

E3593

MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI SZOLGÁLATA
ORSZÁGOS KUTATÓFILM KÖZPONT

HU ISSN 0133-3704

1984.
20. ÉVFOLYAM
BUDAPEST

37

MTA MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI SZOLGÁLATA ORSZÁGOS KUTATÓFILM KÖZPONT



BUDAPEST VI. LENIN KRT. 67.
1391 BUDAPEST, PF. 241.
TELEX: 22-6936 akamu
TELEFON: 220-425*

Igazgatási Titkárság
Személyzeti vezető
Főkönyvelőség
Üzemeltetési Osztály
Számítástechnikai Központ

Beruházási és Anyaggazdálkodási Osztály
Budapest V. Városház u. 1.
Telefon: 182-916

KUTATÓFILM OSZTÁLY
ORSZÁGOS KUTATÓFILM KÖZPONT
Budapest V. Akadémia u. 11.
Telefon: 116-820, 116-828, 116-829

MŰSZERTECHNIKAI FŐOSZTÁLY
MÉRÉSTECHNIKAI OSZTÁLY
MŰSZERFEJLESZTÉSI OSZTÁLY
Budapest VI. Lenin krt. 67.
Telefon: 220-425*
AKUSZTIKAI KUTATÓLABORATÓRIUM
Budapest XI. Budaörsi út 45.
Telefon: 850-777
INFRA TECHNIKA
Budapest V. Városház u. 1.
Telefon: 186-522

MŰSZERKÖLCSONZÉSI FŐOSZTÁLY
MŰSZERKÖLCSONZÉSI OSZTÁLY
MŰSZERELLÁTÁSI OSZTÁLY
MŰSZERRAKTÁR
Budapest VI. Lenin krt. 67.
Telefon: 420-967

SZERVIZKÉPVISELETI FŐOSZTÁLY
Budapest XI. Bártfai u. 65.
Telefon: 869-844*
Telex: 22-5114 mtamni

SZAKTANÁCSADÁSI OSZTÁLY
Budapest VI. Lenin krt. 67.
Telefon: 220-425*

FELSŐOKTATÁSI ÉS KUTATÓFILMTÁR
Budapest V. Városház u. 1.
Telefon: 186-522

SZOLGÁLTATÁSAINK

MŰSZERKÖLCSONZÉS

Műszerek kölcsönzése
Kölcsönműszerek bemutatása, kezelési tanácsadás
Kölcsönzött műszerek szállítása
Műszerjavítás – karbantartás
Kooperációs kölcsönzés

SZERVIZSZOLGÁLTATÁS

A 48. oldalon felsorolt cégek műszereinek
üzembehelyezése, garanciális és garancián
túli javítása, karbantartása, felújítása és szaktanácsadás

KUTATÓFILMEK KÉSZÍTÉSE – KÜLÖNLEGES FILMTECHNIKA

Nagysebességű és idősűrítő felvételek
Schlieren-vizsgálatok
Mikrokinematográfia
Filmanyagok mágneshang-csíkozása
Kutatófilmes dokumentáció
Filmhangosítás

MŰSZERTECHNIKAI SZOLGÁLTATÁS

Speciális akusztikai vizsgálatok, zaj- és rezgésmérések
Akusztikai rezgéstechnikai kutatás,
fejlesztés, tervezés és szaktanácsadás
Hő- és infratechnikai mérések
Mechanikai igénybevétel mérése nyúlásmérőbéllyeges
módszerrel
Villamos mennyiségek mérése és regisztrálása
Célműszerépítés
Új mérési módszerek kidolgozása
Szabályozástechnikai rendszerek tervezése és kidolgozása
Mérési adatok számítástechnikai feldolgozása
Műszaki-tudományos számítástechnikai feladatok
megoldása
Mérési adatarchiválás

SZAKTANÁCSADÁS

Műszer- és méréstechnikai tanácsadás
Országos Műszernyilvántartás
Műszaki Folyóirat- és Könyvtár
Műszerprospektustár
Szabad Műszerkapacitás Adattár
Országos Műszerszervíz-nyilvántartás

Szerkeszti:

a Szerkesztőbizottság
A Szerkesztőbizottság elnöke:

Dr. Stokum Gyula

Felelős szerkesztő:

Bittsánszky Géza

Operatív szerkesztő:

Radnai Rudolf

Technikai szerkesztő:

Árkos Iván

Szerkesztőségi munkatárs:

Bárdosi Mária

Lektorálta:

Bittsánszky Géza, Kiss Ferenc,
Millei Lajos, Pollák Katalin, Po-
máziné Kiss Éva, Pomázi Mihály,
Varró József és Dr. Lukács Gyula

Szerkesztőség:

MTA Műszerügyi és
Méréstechnikai Szolgálat
Országos Kutatófilm Központ
Budapest, VI. Lenin krt. 67.
Levél cím: 1391 Budapest, Pf. 241.
Telefon: 420-144

E számunk szerzői:

Bihari Gáborné, Bittsánszky Géza,
Dr. Csocsán László, Csont Tamás,
Görgényi László, Hargita Árpád,
Dr. Kiss Éva, Kőfalvi Jenő,
Dr. Nemes Zoltán, Dr. Pintér János,
Radnai Rudolf, Szender
László, Dr. Szócska Jánosné

Terjeszti:

MTA MMSZ

A kiadásért felel:

Dr. Stokum Gyula igazgató

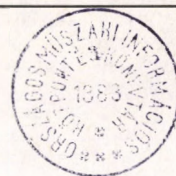
Készült:

Magyar Tudományos Akadémia
Sokszorosító Üzemében
8414988, Budapest

Felelős vezető:

Dr. Héczey Lászlóné

TARTALOM



1984. 37. szám

ÁLLOMÁNYBÓL TÖRÖLV.
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Országos Műszaki Információs
Központ és Könyvtár

<i>Bittsánszky Géza:</i> Segíteni a magunk eszközeivel	3
Kutatófilmmezés	
<i>Dr. Nemes Zoltán:</i> Az Encyclopaedia Cinematographica-ról	5
<i>Dr. Kiss Éva–Dr. Pintér János–Szender László:</i> Áramlás vizsgálata moz- gó határfelület környezetében	13
Mérésszolgáltatás	
<i>Hargita Árpád:</i> Közlekedési zaj értékelése zajfüggvények konvolúciójá- val	21
Szervizszolgáltatás	
<i>Dr. Csocsán László:</i> A spektrofotométerek műszerparamétereiről	27
Új irányok a méréstechnikában	
<i>Radnai Rudolf:</i> Oszcilloszkópok korszerű kiegészítő egységei	31
Műszergazdálkodás	
<i>Bihari Gáborné–Dr. Szócska Jánosné:</i> Méréstechnika és innováció – az előbbre lépés lehetőségei	37
Szaktanácsadás	
<i>Kőfalvi Jenő:</i> Válogatás a Szabad Műszerkapacitás Adattárból	41
Külföldi műszerújdonások	
<i>Összeállította: Dr. Csocsán László–Csont Tamás</i>	43
Műszerkölcsönzés	
<i>Görgényi László:</i> A kölcsönműszerpark szaporulata	49
Könyvismertetés	
<i>Összeállította: Radnai Rudolf–Csont Tamás</i>	51

**СООБЩЕНИЯ ПО ПРИБОРАМ
И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ
37. 1984. СОДЕРЖАНИЕ**

Служба приборов и измерительной
техники Академии Наук Венгрии
Центр исследовательских фильмов ВНР

Г. Биттшански: Помогать со своими средствами	3
Исследовательские киносъёмки	
Др. З. Немеш: Об «Encyclopaedia Cinematographica»	5
Др. Е. Киш—Др. Я. Пинтер—Л. Сендер: Исследование потока в среде движущейся граничной поверхности	13
Измерительное обслуживание услуги	
А. Харгита: Оценка шума движения путем конволюции шумовых функций	21
Сервисное обслуживание услуги	
Др. Л. Чочан: О приборных параметрах спектрофотометров	27
Новые направления приборостроительной и измерительной техники	
Р. Раднаи: Современные дополнительные узлы для осциллоскопов	31
Экономика приборов	
Г. Бихари—Др. Я. Сочка: Измерительная техника и инновация — возможности для продвижения вперед	37
Техническая консультация	
Й. Кефалви: Выбор информации из фонда данных о Свободных Приборных Мощностях	41
Новости зарубежного приборостроения	
Составил: Др. Л. Чочан—Т. Чонт	43
Прирост количества приборов напрокат	
Составил: Л. Гёргени	49
Сведения о книгах	
Составили: Р. Раднаи—Т. Чонт	51

**INSTRUMENTS AND MEASURING
TECHNIQUES NEWS
37. 1984. CONTENTS**

Instruments and Measuring Technique Service
of the Hungarian Academy of Sciences
National Research Film Centre

G. Bittsánszky: To help with our own means	3
Research Filming	
Dr. Z. Nemes: About Encyclopaedia Cinematographica	5
Dr. E. Kiss—Dr. J. Pintér—L. Szender: Flow examination in the environment of a moving boundary surface	13
Measuring Service	
A. Hargita: Evaluation of traffic noise with the convolution of noise functions	21
Service Work	
Dr. L. Csocsán: About the instrument parameters of the Spectrofotometers	27
New trends in Measurement and Instruments	
R. Radnai: Up-to-date supplementary units of Oscilloscopes	31
Instruments Economics	
Mrs. G. Bihari—Dr. J. Szócska: Measuring technique and innovation — Possibilities of development	37
Consulting Service	
J. Kőfalvi: A selection from the National Free Instrument Capacity Register	41
New Instruments Abroad	
Dr. L. Csocsán—T. Csont	43
New Instruments on Hire	
L. Görgényi	49
Books Review	
R. Radnai—T. Csont	51

**NOTICIAS DE INSTRUMENTOS
Y TÉCNICAS DE MEDICIÓN
37. 1984. CONTENIDO**

Academica de Ciencias Hungara
Servicio de Instrumentos y Técnica de Medición
Centro Nacional de Películas de Investigación

Géza Bittsánszky: Ayudarnos con nuestros medios	3
Filmación de investigación	
Dr. Zoltán Nemes: Sobre la „Encyclopaedia Cinematographica”	5
Dr. Éva Kiss—Dr. János Pintér—László Szender: Análisis de flujo en el entorno de superficies límites móviles	13
Servicio de mediciones	
Árpád Hargita: Valoración de ruido del tráfico con convolución de funciones de ruido	21
Prestación de servicios	
Dr. László Csocsán: Sobre parámetros instrumentales de espectrofotómetros	27
Nuevas tendencias en las técnicas de medición	
Rudolf Radnai: Modernas unidades complementarias para osciloscopios	31
Administración de instrumentos	
Gáborné Bihari—Dr. Jánosné Szócska: Técnicas de medición y la innovación — posibilidades de desarrollo	37
Servicio de consultas profesionales	
Jenő Kőfalvi: Selección de la Capacidad Libre del Fondo de Instrumentos	41
Novedades entre Instrumentos Extranjeros	
Selección: Dr. László Csocsán—Tamás Csont	43
Prestación de instrumentos	
László Görgényi: Incremento del Parque Instrumental para la Prestación	49
Panorama bibliográfico	
Selección: Rudolf Radnai—Tamás Csont	51

Segíteni a magunk eszközeivel

BITTSÁNSZKY GÉZA

A Magyar Tudományos Akadémia Műszerügyi és Méréstechnikai Szolgálatának 25. évfordulója alkalmából a Műszerügyi és Méréstechnikai Közlemények lehetőségeihez mérten igyekezett áttekintést nyújtani nemcsak a Szolgálat elmúlt negyedszázad során bekövetkezett fejlődéséről, tevékenységének, szerepének alakulásáról, hanem a jövő feladatairól is.

Ezek ismeretében nem meglepő, hogy a Műszerügyi és Méréstechnikai Közlemények, amely szorosan kapcsolódik a Szolgálat tevékenységéhez — és így folyamatosan követi a Szolgálat fejlődését —, időről időre módosul tartalmát illetően. Jelen számunkkal kezdődően lapunkat ennek megfelelően olyan témákkal kívánjuk gazdagítani, amelyek esetenként eddig is helyet kaptak ugyan a Műszerügyi és Méréstechnikai Közlemények hasábjain, azonban fokozott aktualitásuk és jelentőségük rendszerebb megjelenésüket kívánja.

Az új témakört a kutatás-fejlesztés, valamint az oktatás területén használatos műszerekkel, méréstechnikai eszközökkel való hatékony gazdálkodás kérdései alkotják. Közismert, hogy napjainkban a nemzetgazdaság fej-

lődése, versenyképessége szempontjából meghatározó az új, versenyképes termékek, technológiák bevezetésének üteme és színvonala.

Ennek pedig egyaránt előfeltétele az eredményes kutatás-fejlesztési tevékenység és a nemzetgazdaság különböző területein más-más jellegű, illetve mélységű és időben is változó ismeretek elsajátítását rugalmasan biztosítani képes oktatás és képzés.

A jelenlegi gazdasági helyzetben a kutatás-fejlesztési, valamint oktatási tevékenység eredményessége minden eddiginél szorosabban függ e tevékenységek hatékonyságától.

A hatékonyság — mint ismeretes — az eredmény és a ráfordítás hányadosa. Ezért ha egy tevékenység eredményét kell növelnünk, akkor a hatékonyságát és a ráfordításokat, de legalább az egyiket szintén növelnünk kell. Forrásaink szűkössége nem teszi lehetővé a kutatás-fejlesztési, valamint az oktatási ráfordításaink olyan mértékű növelését, amely az eredményesség megkívánt növelésével akár csak megközelítőleg arányos lenne. Következésképpen a hatékonyság jelentős növelése szükséges. A kutatás-fejlesztés és oktatás műszerigényességének növekedése közzismert. E tekintetben a hatékonyság növelése a meglévő műszerállomány gazdaságosabb hasznosításával valósítható meg.

Az MTA Műszerügyi és Méréstechnikai Szolgálatának szerteágazó tevékenysége alapvetően a műszerállomány gazdaságos hasznosítására irányul. Ezt szolgálja a műszerkölcsonzési tevékenység, melynek keretében a Szolgálat a saját kezelésében levő műszervagyont kölcsönként bocsátja a felhasználók rendelkezésére egy-egy meghatározott feladat elvégzésére. Az a tény, hogy a Szolgálat kezelésében levő műszervagyon kölcsönzés útján kerül a felhasználókhoz, messzemenően biztosítja e műszerek gazdaságos kihasználását. A mérésszolgáltatási vagy kutatófilmzési tevékenység a kölcsönzéshez hasonlóan a nagyértékű, speciális mérésekre és vizsgálatokra alkalmas eszközpark magas kihasználtságát biztosítja, egyszersmind a szolgáltatást igénybevevők számára rendkívül előnyös (pl. speciális ismeretekkel és nagy gyakorlattal rendelkező mérőcsoport biztosítása hasonló színvonalon szinte megoldhatatlan lenne). A külföldi eredetű műszerek javítása és karbantartása márkaszerviz jelleggel minden műszerüzemeltető számára közvetlenül szolgálja a műszerek gazdaságos használatát, az üzemképesség min-

den más megoldásnál gyorsabb, illetve gazdaságosabb fenntartása, helyreállítása révén.

A széles körben ismert és igénybevett szaktanácsadási szolgáltatás pedig többek között a tervezett műszerberuházások előkészítő fázisában nyújt biztosítékot arra, hogy majd a megvalósult beruházás hatékonyan szolgálja a kutatás-fejlesztést, vagy akár a gyártást, minőségellenőrzést is.

A Műszerügyi és Méréstechnikai Közleményeknek a műszerkölcsonzés, a műszerfejlesztés, a mérésszolgáltatás, a kutatófilmzés, szerviz, vagy akár a szaktanácsadás tevékenységéről közölt beszámolóiban, tájékoztatóiban eddig is teret kaptak a gazdaságossági szempontok.

Az MTA Műszerügyi és Méréstechnikai Szolgálatában azonban nem csupán „hagyományos” főtevékenységei révén kapcsolódik az országos műszerállomány gazdaságos hasznosításához. Mint ismeretes, a Szolgálat látja el az Országos Kutatási Nagyműszer Bizottság (OKNB) titkársági teendőit, biztosítja a Bizottság működésének technikai hátterét. Az OKNB a Tudománypolitikai Bizottságnak mint kormánybizottságnak országos műszergazdálkodási kérdésekkel foglalkozó véleményező, javaslattevő és koordináló szerve. Véleményezési jogköre kiterjed valamennyi nagyértékű (5 millió Ft-ot meghaladó) kutatási műszer beszerzésére. Folyamatosan figyelemmel kíséri a műszerállomány üzemeltetését, gazdaságos hasznosítását, nyilvántartását, a műszerkölcsonzés és a műszeres szolgáltatások helyzetét. Esetenként előterjesztést készít a Tudománypolitikai Bizottság számára a kormány szintű intézkedést igénylő kérdésekben. Egységes elvi-módszertani gyakorlat kialakítása érdekében coordi-

nálja a minisztériumok és az országos főhatóságok műszerbizottságainak munkáját.

Érthető, hogy a titkársági feladatok ellátása kapcsán a Szolgálatnál nagymennyiségű olyan információ, tapasztalat gyűlt fel az OKNB öt éves – igen aktív – tevékenysége során, amely valóban a legszélesebb felhasználó körből származik. E tapasztalatok, információk közreadása jelentősen hozzájárulhat a műszerekkel való hatékonyabb gazdálkodás megvalósításához, ezen keresztül pedig a kutatás-fejlesztés, illetve oktatás hatékonyságának növeléséhez.

A fenti megfontolások alapján született az elhatározás, hogy a Műszerügyi és Méréstechnikai Közlemények a jövőben rendszeresen közreadja a műszerek hatékony felhasználását elősegítő, gazdálkodással összefüggő tapasztalatokat is. Terveink között szerepel az OKNB szélesebb körben is hasznosítható ajánlásainak közreadása, továbbá a műszerek gazdaságos használatát elősegítő és különböző területeken sikerrel alkalmazott módszerek, megoldások közlése tapasztalatátadás jelleggel.

Jelen számunkban e tárgyról egy ipari területen működő kutató-fejlesztő hely szemszögéből közlünk cikket, amely hasznos gondolatai mellett a műszergazdálkodással összefüggő kérdések aktualitását, terveink realitását is igazolja.

Meggyőződésünk, hogy a Műszerügyi és Méréstechnikai Közlemények így a maga eszközeivel az eddigénél többet tehet a hazai kutatás-fejlesztés és képzés műszerparkjának jobb hasznosítása érdekében és ezáltal jobban segítheti e kiemelten fontos területeken az eredményesebb munkát.

Az Encyclopaedia Cinematographica-ról

Dr. NEMES ZOLTÁN

A tudományos filmezés egyik európai bázisa a Göttingeni Tudományos Filmintézet (IWF). 32 év óta az Intézet keretében nemzetközi összefogással működik az Encyclopaedia Cinematographica. A cikk áttekintést ad az Intézet és az EC alapításáról, célkitűzéseiről, munkájáról, rendszeréről és az IWF-el való együttműködés módszereiről.

Dr. Z. Nemes: Об «Encyclopaedia Cinematographica»

Одной из европейских баз научной кинематографии является Геттингенский Институт Научной Кинематографии (IWF). В рамках этого Института работает с соединением международных усилий Encyclopaedia Cinematographica уже 32 лет. Статья рассматривает основание, цели, работы и система Института и EC, а также методы сотрудничества с IWF.

Dr. Z. Nemes: About Encyclopaedia Cinematographica

One of the European bases of the scientific filming is the Scientific Film Institute (IWF) in Göttingen. Encyclopaedia Cinematographica has been acting for 32 years in the framework of the Institute in an international cooperation. The article gives a review about the foundation of the Institute and the EC, about their aims, work, system and the methods of cooperation with IWF.

Dr. Zoltán Nemes: Sobre la „Encyclopaedia Cinematographica”

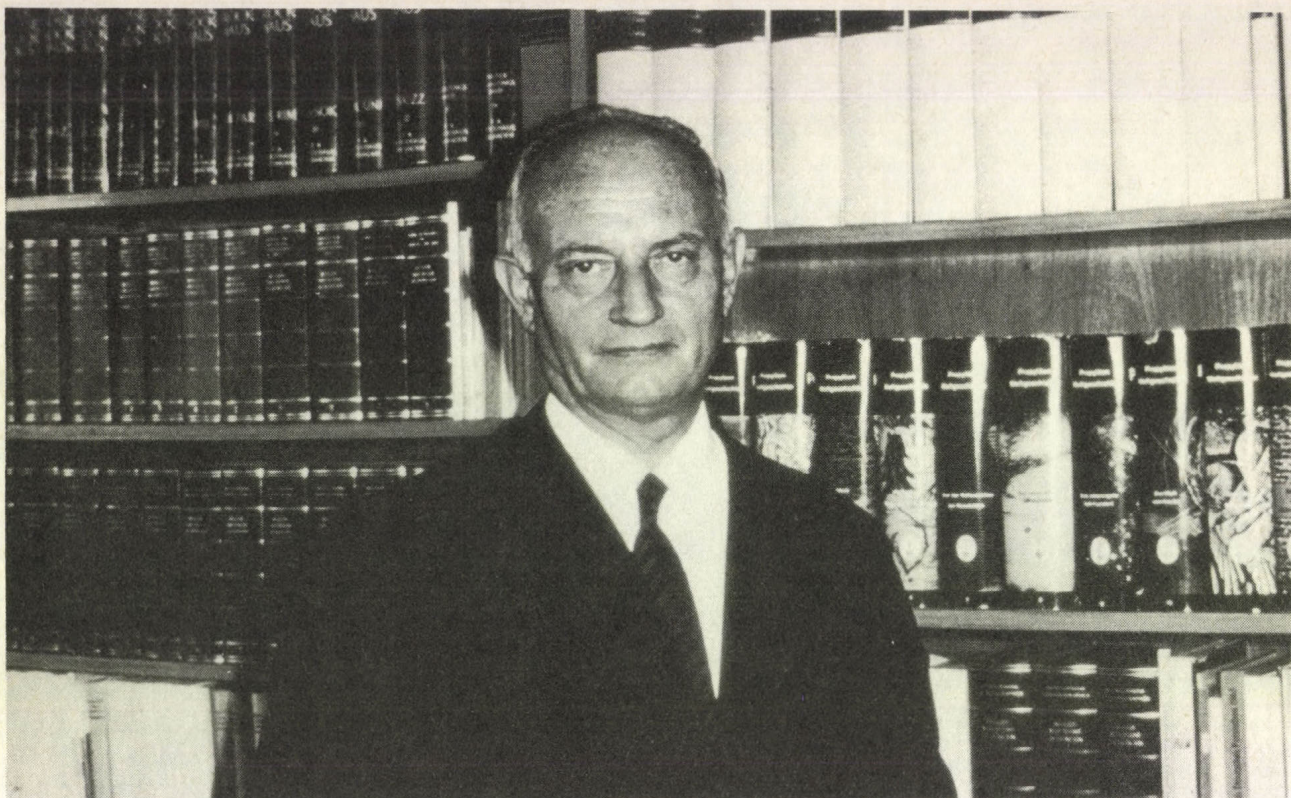
El Instituto de Cine Científico en la ciudad de Göttingen (IWF) es una de las bases de la filmación investigadora en Europa. La Encyclopaedia Cinematographica hace 32 años funciona en el marco del Instituto a base de colaboración internacional. El artículo da a conocer la fundación del Instituto y de la EC, sus objetivos, su trabajo, su sistema y los métodos de cooperación con el IWF.

Az enciklopédia egy szakterületre vonatkozó ismeretanyagot összefoglaló és rendszerező mű. Több, mint 30 évvel ezelőtt a Göttingeni Egyetem keretében született meg Dr. Gothard Wolf professzornak (1. ábra) az ötlete, hogy a fontos mozgásokról filmekben rendelkezésünkre álló ismeretanyagot rendszerezett film-dokumentum gyűjteménnyé kellene rendezni. Már korábban voltak kezdeményezések, hogy a filmet a tudomány számára hasznosítsák. 1935-ben például Németországban az oktatófilmeket egy hivatal különlegesen kezelte. A felsőoktatás és kutatás számára elkülönített osztályt hoztak létre, amelynek abban az időben a fő feladata a főiskolai oktatófilmek készítése és támogatása volt. Hamarosan felismerték, hogy a film a kutatási területeken is jelentős és fontos eszköz. Ebből a történelmi elődből fejlődött ki a háború utáni években az Institut für den Wissenschaftlichen Film (IWF) – Tudományos Film Intézet – Göttingenben* (2. ábra).

Ebben az Intézetben alapították 1952-ben az Encyclopaedia Cinematographica-t (EC) és itt van ma is a székhelye. Dr. Wolf professzor az IWF akkori igazgatója – az EC megalapítója – abból a gondolatból indult ki, hogy a különböző biológiai (emberi, állati, növényi, mikrobiológiai eredetű mozgásokat), továbbá a műszaki tudományok területén előforduló különböző mikro- és makro-mozgásokat rendszerbe lehet állítani, és azokat bármikor, bárhol, bárki levetítve mint dokumentumot felhasználhatja.

Milyen kérdésre tud választ adni ez a tudományos filmenciklopédia? Az EC – kizárólag dokumentum jelleggel – a valóságban lefolyó mozgási jelenségeket rögzíti, nem törekszik a mozgásokból létrehozható „művészeti” lehetőségek kialakítására, legnagyobb részben még a hanginformációt is mellőzi. Természetesen ha egy mozgás túl gyors: az le is lassítható, ha túl lassú: felgyorsítható, ha túl kicsi az objektum: a mikroszkóp hívható segítségül a felvételhez. Ezek az eszközök egy egészen speciális filmstílust hoztak létre az elmúlt időben, de mindig hangsúlyozottan a tudományos felhasználás érdekeit tartják szem előtt.

*A cikk írásában nagy segítséget jelentett az a tájékoztató, amelyet Dr. H. K. Galle és B. Geiss bocsátott a rendelkezésemre. – A szerző.



1. ábra. Az Encyclopaedia Cinematographica (EC) megalapítója és az IWF egykori igazgatója, Prof. Dr. Gotthard Wolf, mérnök (fent)
 2. ábra. Az Institut für den Wissenschaftlichen Film (IWF) Göttingenben (lent)

A Szolgálat keretében működő Országos Kutatófilm Központ 1970-ben vette fel a szakmai kapcsolatot az EC-vel. 1972-ben Budapesten három napos bemutató volt, amelyen az EC 97 műszaki, biológiai és néprajzi filmjét vetítették. 1976-ban Magyarország több, mint 400 filmet vásárolt 1,6 mFt értékben a Kutatófilm Köz-

pont keretében üzemelő tudományos filmtára számára. A szakmai kapcsolatot évek során a Szolgálat igazgatója és a Központ szakemberei egyre fokozódóan mélyítették el. 1983-ban a Szolgálat vállalkozott arra, hogy az EC szerkesztőbizottsága évenként ismétlődő ülését Magyarországon rendezze, először szocialista országban. Az EC

az évek során a magyar Kutatófilm Központtól 8 db műszaki filmet vett át. Most bemutatjuk az IWF-et, a tudományos filmek intézetét és módszertani összefonódását az EC-vel.

Az intézet szervezete, célkitűzései

A Göttingenben található intézetet 1961-ben létesítették: jogi formája KFT (Korlátolt felelősségű társaság) (G.m.b.H.). Társasági tagjai és pénzügyi támogatói a Német Szövetségi Köztársaság és az egyes köztársaságok. Az IWF a tudományos filmek nemzetközi jelentőségű központi létesítménye, amely szolgáltatási tevékenységet lát el a kutatás és az oktatás terén.

Az intézet feladatai közé tartozik az IWF saját filmjeinek elkészítése, együttműködő más gyártók filmanyagának a feldolgozása, valamint idegen filmek átvétele. Az IWF nyilvánosságra hozza, forgalmazza a filmeket és a hozzájuk tartozó publikációkat. Jelenleg 100 dolgozója van, ebből húsz tudományos szakreferens, és tizenöt tudományos operatőr.

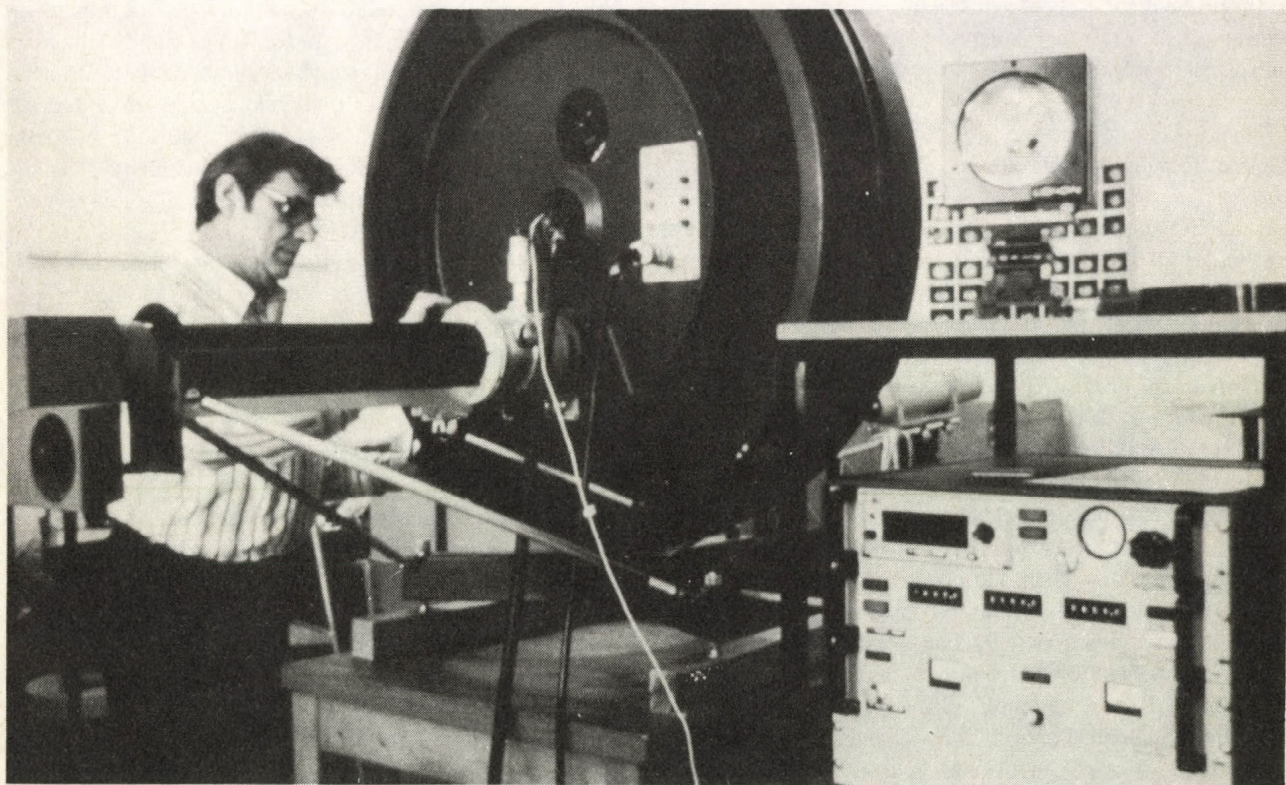
Minden IWF-ben képviselt szaktudományágnak – többek között a biológiának, orvostudománynak, természet- és műszaki tudományoknak, ismeretterjesztő tevékenységnek – egy, vagy több szakreferense van. Ők az összekötők az IWF-vel közösen filmet készítő és publikáló kutató- és felsőoktatási intézmények tudományos

dolgozói, és a filmtechnikai személyzet között. Az IWF állománya évente átlagban 150 filmmel gyarapszik. A filmeket a nyilvánosságra hozatal után felveszik az IWF katalógusába, majd ezután kölcsönzik, illetve eladják az NSZK-ban és más államok egyetemeinek, illetve kutatóintézeteinek. Az IWF feladatainak igen jelentős része a filmarchívum gondozása.

Az enciklopédia eredete és rendszere

A tudományos filmtechnikai enciklopédia elkészítésének kiindulópontja az a felismerés volt, hogy a film az egyetlen olyan eszköz, amely képes mozgásfolyamatokat dokumentálni. Speciális kinematográfiai technikával olyan mozgásfolyamatokat is láthatóvá tehetünk, amelyeket az emberi szem nem képes felfogni (3. ábra). Ezek a tények vezették el az EC megalapítóit ahhoz a felismeréshez, hogy egy, az alapvető mozgásfolyamatokról szóló, tudományos filmekből álló egyetemes archívum a tudománynak értékes ismeretekkel szolgálhatna. Jelenleg az EC teljes filmkészlete meghaladja a 2800 tételt.

Az EC-re jellemző az alapul szolgáló séma. Ezzel az egyedi jelenségből kiindulva egy olyan skála készíthető, amely vízszintes irányban egy tárggyal kapcsolatos események összességét tartalmazza, míg függőleges irányban a más tárgyak hasonló eredményeivel való összehasonlítást mutatja. Ez a rendszer érvényes bizonyos szak-



3. ábra. Az extrém gyorsan lejátszódó folyamatok megkövetelik a nagyon magas frekvenciák alkalmazását. A kép egy speciális, nagy frekvenciájú kinematográfiai kamerát mutat. A forgótükrös kamera 80 (különböző) képet tud a max. 2 millió kép/s frekvenciával felvenni.

specifikus változatokkal az enciklopédia mindhárom tartalmi szakterületére: a biológiára – ezen belül a zoológiára, a botanikára és a mikrobiológiára –, az ethnológiára és a műszaki tudományokra. Lehetővé teszi a különféle nézőpontok kiegészítését, és ezzel elősegíti a nemzetközi együttműködést. Egy egyedi jelenség filmre vétele jelenti a legkisebb tematikus egységet, ezek az egyes enciklopédia-filmek. Az enciklopédia-filmek elkészítéséért mindig egy-egy szakember felelős. A filmet – amely a pozitívista tudományszemlélet alapjain nyugszik – úgy kell elkészíteni, hogy a film befolyásoló hatását elkerüljük.

Az EC-filmeknek lehetőség szerint kommentár nélkül kell létrejönniük. Ahol a hang a tudományos információ integráns része, ott azt is rögzítik. Hasonló a helyzet a fekete-fehér, vagy színes információ kérdések eldöntésekor is. Minden EC-filmnél a folyamatok reális rögzítéséről van szó. Trükkfelvételeket az EC-ben általában nem alkalmazunk. Minden filmnek van egy kísérő publikációja. Ez tartalmazza a felvétel pontos leírását, valamint minden adatot és körülményt, amelyek a felvett anyag értékeléséhez, és más enciklopédia-filmekkel való összehasonlításhoz fontosak.

Az enciklopédia-filmek kutatási tervek kivitelezésekor, valamint oktatófilmek előállításakor készülnek. Az EC egyrészt a további tudományos vizsgálódás alapja és meg kell honosodnia az oktatásban is. Az eddigi tapasztalatok szerint az EC-filmek nagyrésze alkalmas didaktikai célokra, mivel a kis tematikus egységek elve – amely a tárgyköröknek lehetőség szerinti összefoglaló rendszerét adja –, az ábrázolandó folyamatok alaposabb megértését szolgálja.

Nemzetközi együttműködés

Már az EC alapítóbizottsága is nemzetközi tudóscsoportok tagjaiból tevődött össze. A szerkesztőbizottság nemzetközi grémiummá fejlődött, amely évente átvételi ülésre gyűlik össze. Az EC nemzetközi jellegét mutatja, hogy az EC-filmek rövid tartalmát angol, francia és német nyelven hozzák nyilvánosságra. Az enciklopédia-filmek tudós kollektívájának ma 36 országból több mint 500 tagja van, köztük 18 Nobel-díjas. A KGST országokból hazánkkal, Csehszlovákiával és Romániával van filmkészítési együttműködés. Magyarország az egyedüli szocialista ország, ahol 1976 óta részarchívum van. Jelenleg az EC-nek 16 országban vannak kölcsönző archívumai. Teljes EC-archívumok találhatóak az NSZK-ban, Hollandiában, Ausztriában, az USA-ban, Japánban. Itt az EC-filmek központi szolgáltató-intézményekben állnak rendelkezésre. Részarchívumok vannak Franciaországban, Nagy-Britanniában, Portugáliában, Svájcban, Brazíliában, Kanadában, Törökországban, Magyarországon, Indiában és Dél-Afrikában. 1981-ben Irán 4000 tételt vásárolt két-két példányban Teherán és Isfahan egyetemi városok ré-

szére. A harmadik világ évek óta megfigyelhető érdeklődését az audiovizuális oktatási és kutatási eszközök iránt ez a tény is figyelemreméltóan bizonyítja.

A további országokban létrehozandó archívumok előkészítési stádiumban vannak. Az archívumok a kutatás és az oktatás céljaira filmegységeket kölcsönözhetnek ki. Ennélfogva ugyanaz a tevékenységük, mint a tudományos könyvtáraknak.

Az EC tárgykörei

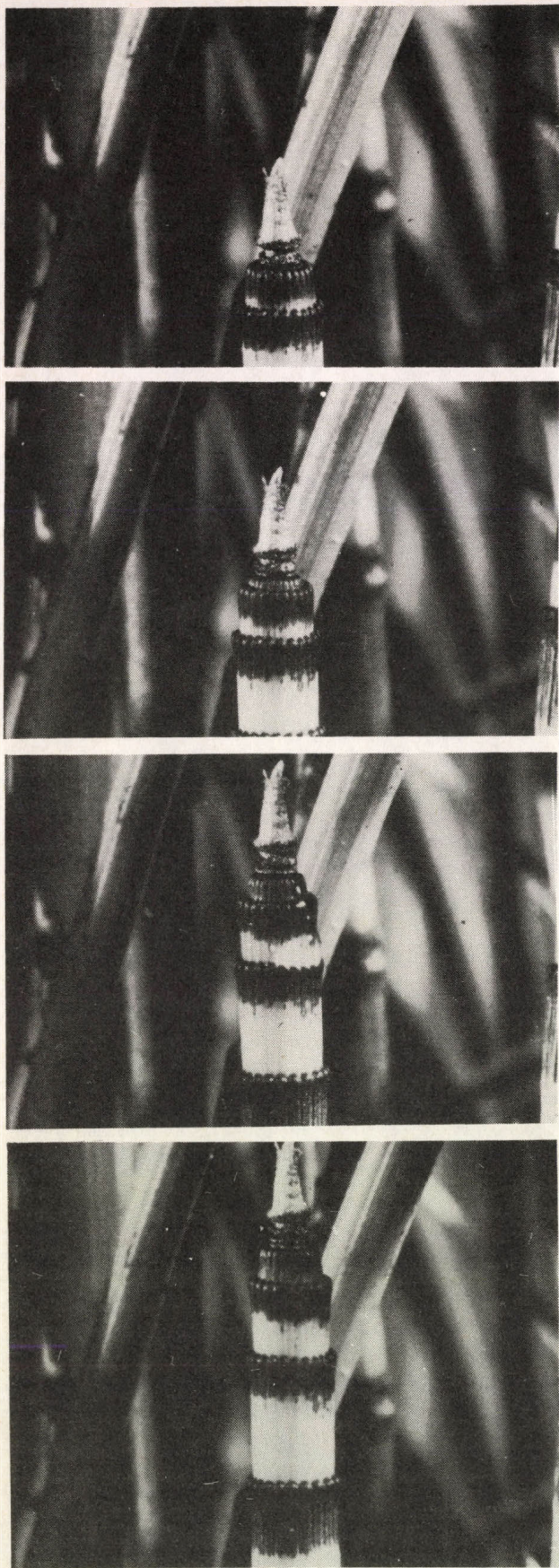
I. Szekció: a biológia

Az enciklopédia a munkáját a biológiai szekcióval kezdte. A helyváltoztatásnak, az állatok mozgásának zoológiai témaköre követelte meg ezek filmre való felvételét. Ha egyszer az ember átlapozza a zoológiai filmek jegyzékét, akkor tűnik fel a tematika sokrétűsége. A szaporodás komplexumához tartoznak olyan egységek, mint pl. a riválisok harca, a fenyegetés, az ivadék gondozás, a születés, az élet első órái, a fiókák etetése, az ivadékok védelme, az elválasztás, a fiatal állatok játéka és még sok egyéb.

A fejlesztés kezdetén a tudósok az egyszerűnek vélt alapfolyamatok filmrevétele korlátozták munkájukat. Hamarosan kiderült, hogy ezek a valóságban sokkal komplexebb természetű dolgok. A film-egységek, amelyek az utódlásról készültek, túlnyomó részt az állatok összehasonlításával és viselkedéskutatásával foglalkoztak. Éppen ennél a még relatív fiatal zoológiai tudományágnál ismerték már korán a tudományos filmdokumentáció módszereit mint alapvető segédeszközöket. Ma is az elkészített enciklopédia-filmeknek egy nagy része tematikailag az összehasonlító viselkedéskutatóhoz tartozik. Ezen terület szélesítésekor az emberi viselkedést is bevonták a film-dokumentációba „humánetnológia” címmel.

A biológiai szekció fontos munkaterülete a fiziológia. Ezen belül található film-egységek az emberi nyirokér-motorikáról, a verejtékkiválasztásról, a hangszálak rezgéséről és a hallócsontocskák mozgásáról, a véráramlásokról a tüdőben, az ovulációról és a peteszállításról stb.

A biológia szekció második területe a botanika. Itt az enciklopédia-film feladata a növények növekedésének az egész életcikluson keresztüli dokumentálása (4. ábra). A növények növekedési, fejlődési és szaporodási folyamatai – mint mozgásfolyamatok – időűritéssel láthatóvá tehetők az emberi szem számára. Az időűrités és az időnövelés az enciklopédia kezdete óta a fontos kinematográfiai módszerek közé tartoznak, amelyekkel az emberi szem számára különben túl gyors, vagy túl lassú folyamatok láthatóvá tehetők. A mikroszkóp és a filmfelvevő összekapcsolása ugyanolyan rendkívül gyümölcsözőnek bizonyult a megismerésben való előrehaladásban a biológiában, mint az infravörös fény alkalmazása



4. ábra. Részletek „A zsurló (*Equisetum*) fejlődése” c. filmből.

az éjszakai állatok megfigyelésénél, valamint a röntgenkinematográfia. Míg a makroszkópos felvételeknél az időkövetés elve dominál, addig az idősűrítő felvételek túlnyomó részt a mikrokinematográfiával kapcsolatban jönnek számításba, pl. az alacsonyabb rendű növényi szervezetek fejlődési folyamatainál, amelyek különlegesen hosszú megfigyelési időt követelnek. Baktériumokról, algákról, gombákról és véglényekről (Protozoon) készített film-dokumentumok az EC fennállása óta jelentős hiányokat pótolnak.

Ugyanígy értékes filmeket lehetett készíteni az emberi ráksejtek osztódásáról röntgensugarakkal, gamma-sugarakkal, vagy gyors elektronokkal való befolyásoláskor. Más filmek foglalkoznak a kóros sejtelváltozásokkal, amelyeket a gyermekbénulás és más betegségek okoznak.

II. Szekció: az etnológia

Az ide sorolt filmek rögzítik, és ezáltal konzerválják az etnológia számára fontos jelenségeket, amelyek a civilizáció hatására gyorsan változnak, vagy kihalnak. Ilyen folyamatok nagy számban vannak, pl. a különböző mesterségek területén. Az egyes kultúrkörökben a népszokások folyamatainak rögzítése szükséges. Ilyenek pl. a táncok, a rítusok, az áldozatok és vallásos kultuszok, szokások: a születés, az iniciáció, a házasság és a halál körül. Már 1900-ban, röviddel azután, hogy a film megjelent (és először nyilvánosan vetítették), a nemzetközi etnológuskongresszus Párizsban egy határozatot hozott, miszerint minden etnológiailag fontos mozgásfolyamatot ennek az épp akkor feltalált technikának a segítségével dokumentálni kell, és ily módon a jövő számára meg kell őrizni azokat. Ezen a téren az EC az első nemzetközi határozat végrehajtója. Az IWF-et ebben a vonatkozásban számos bel- és külföldi etnológus támogatja. Több, mint 1200 enciklopédia-film van az etnológia tárgykörében.

Az első etnológiai filmeket 1957-ben vették fel az EC-be. Nyolc filmegységgel helyezték le ennek a filmgyűteménynek az alapjait. Már a 30-as években nyilvánosságra hoztak néprajzi tartalmú filmeket főiskolák használatára Berlinben. Ezt a munkát a háború után újra kezdték a göttingeni „Film és kép a tudományban és az oktatásban” elnevezésű Intézet felsőoktatási és kutatási osztályán. 1953-ig ez a tevékenység a meglévő anyagkészletek feldolgozására korlátozódott. 1954–56 között hozták nyilvánosságra az első újonnan felvett filmeket, majd 1957-ben megkezdődött az EC első etnológiai filmjeinek publikációja.

Az első etnológiai filmek tematikailag a kulturális és szociális témakör egyszerű alapfolyamataival foglalkoztak. Az az elképzelés, hogy ezekre az egyszerű jelenségekre korlátozzák munkájukat, rövid és túlnyomórészt töredékes dokumentumokhoz vezetett. A középpontban a mesterségek, a kézművesség, táplálkozás, és a gazdálkodás területeinek folyamatai álltak. A szociális és a

vallási területek témái csak korlátozásokkal kerültek be. A későbbiekben – a technikai és módszertani fejlődésnek köszönhetően – a széles körű tematikát kibővítették. Néprajzkutatók a felfedezőútjaikról egész filmsorozatot hoztak az EC-be, és ezáltal jelentősen kiszélesítették a vizsgált témák spektrumát.

Az IWF maga is vezetett dokumentumfilmes expedíciókat. Így kifejlesztették az etnológiai dokumentáció alapjait. Számos etnológust képeztek ki és tanítottak meg a tudományos filmezési technika alapjaira. Az IWF több expedíciót vezetett Csád Köztársaságba, Dél-Arábiába, Thaiföldre, az Elefántcsont-partra, valamint Új-Guineába, amelyeknek az volt a feladatuk, hogy ilyen dokumentációkat rögzítsenek az enciklopédia számára. Ők hozták az első, teljes szinkronban felvett hangosfilmet a népitáncokról. Az első alkalommal vált evvel lehetővé a kottába való átültetés. Egyedülállóak az eipokról – egy új guineai hegyi népről – szóló filmdokumentumok, amelyeket egy, a nyugat-íriai szervezet keretén belül vezetett IWF-expedíció során készítettek a Német Kutatóközösség támogatásával. Az eipokat csak 25 évvel ezelőtt fedezték fel Új-Guinea őserdejében. Eddig az időpontig a kőkorszaki kultúrfokon álló eipóknak semmi kapcsolatuk nem volt a külvilággal. Ezáltal a felfedezés által a feltehetően utolsó fehér foltot is eltörölték a Föld térképéről. A filmanyag különös jelentőségét az Eipónekvölgyek lakóinak sorsa miatt is kapta, ugyanis az expedíciók után rövid idővel egy földrengés visszahozhatatlanul megsemmisítette az eipók majdnem egész kultúráját.

Összességükben az enciklopédiai elv alapján elkészített etnológiai filmek a tudomány számára bámulatos újdonságot hoztak. Világossá váltak az etnológia, a pszichológia és a humán-etnológiai értelemben vett viselkedés-kutatás közötti összefüggések. Ezeknek az exakt filmdokumentációknak kiemelkedő jelentőségük van a fejlődő országok számára önmaguk kulturális megértésében is.

III. Szekció: a műszaki tudományok

A gyorsan előre haladó technikai fejlődés korában, amikor az anyagok és konstrukciójuk mind pontosabb ismeretét követeljük meg, a film-dokumentációknak különös jelentőségük van. Itt is olyan feladatok várnak a filmre, amelyek más módszerekkel nem oldhatók meg. Láthatóvá kell tenni minden olyan jelenséget, amelyet képszerű rögzítés, az időlassítás és az időszűrés, vagy a mikro-kinematográfia nélkül nem figyelhetnének meg. Itt is a legkisebb tematikai egységet választották az enciklopédia-film számára. Egy kiemelt példa: „A fonal alakú korrózió” témája. A műszaki szakembereknek az enciklopédia-film feleletet ad arra a kérdésre, hogy: „Hogyan néznek ki a mozgásfolyamatok, amelyek a korrózió ezen fontos fajtájánál bizonyos körül-

mények között fellépnek?” Párhuzamok és összehasonlítási egységek mutatják meg a korrózió többi fajtáját.

Több fő feladatkör ismerhető fel a film számára a műszaki tudományok területén: ezek egyik csoportja a nyersanyag feldolgozása közben lejátszódó folyamatok. Ha alkalmazzák a kutatófilmet, mindig újabb ismeretekhez jutnak el, pl. öntésnél, hengerlésnél, kovácsolásnál, csavarásnál, maratásnál, vágásnál, gyalulásnál stb. A fémek átalakulási jelenségei, pl. átalakulás nagy hőmérsékleti változás hatására: martenzit-kristályosodás, és a megmunkálási technika számos folyamata is ábrázolható a kutatófilmekkel.

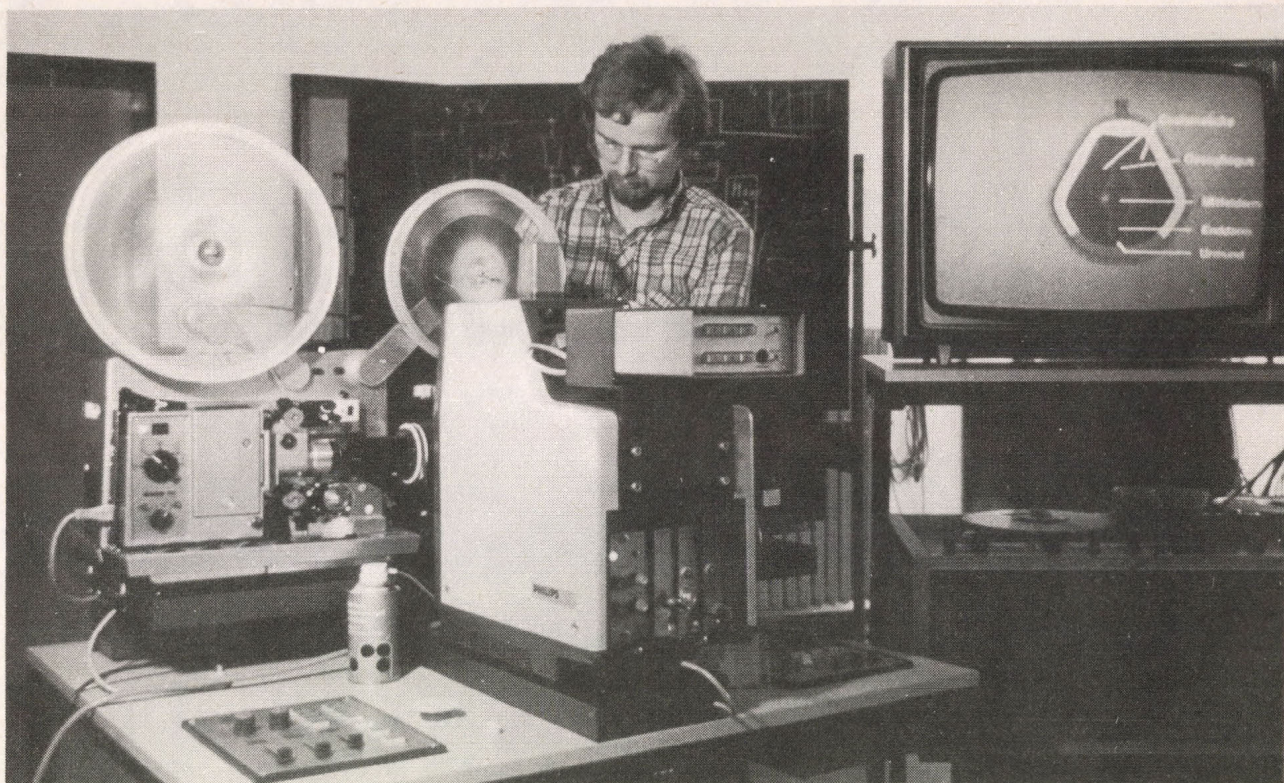
A műszaki filmek laikusok számára általában kevésbé vonzóak. A szakemberek számára azonban izgalmasak lehetnek a fémek viselkedéséről szóló filmek. Az egész világon időlassító felvételek ezrei készültek a fémek forgácsolásáról, a forgács leválasztásáról stb. Ezek a filmek sok, eddig ismeretlen adatot tartalmaznak.

A továbbfejlesztés ezen a területen csak nagyon erős nagyításokkal, és egyidejűleg nagymértékű időlassítással vált lehetségessé. Sokáig dolgoztak egy ilyen kísérleti berendezésen, és csak évek múlva tudták elkészíteni az első felvételeket. Nagyon karakteres képek keletkeztek. A laikus csodálkozással ismeri fel a milliméter töredékének képmezőszélességű, nagymértékű időlassítással készített felvételen, hogy hogyan viselkednek egy fémszerkezet egyes krisztallitjai a forgácsleválasztás folyamatában. De még az ilyen felvételek sem jelentik a fejlődés végét. A szakember számára nem a csúszószalagok szakító vizsgálat során történő keletkezése az érdekes, hanem őt is ugyanúgy az érdekli, hogy láthassa az egyes csúszóvonalakat, amelyekből a csúszószalagok összetevődnek. Ahhoz, hogy közelebb juthassanak ehhez a problémához, el kellett hagyni a fénymikroszkópos kombinációt, és át kellett térni az elektronmikroszkópia különböző fajtáival készített filmfelvételekre. Még néhány évvel ezelőtt is lehetetlennek tartották, hogy az elképzelhetetlen szilárdságú, hajszálvékony kristályokból valami is látható legyen. Manapság már vannak az enciklopédián-beli ilyen filmek.

A műszaki tudományok szekciójának egy másik részlege a „Technika története” filmjeivel felderíti a kihalt-félben levő kézműipari technikákat.

Az EC szervezete, szerkesztőbizottsága

Az EC tudományos dokumentációs filmek gyűjteménye. A filmek EC-be történő felvételéről a maximum 25 főből álló szerkesztőbizottság dönt. A szerkesztőbizottság elnöke és kiadószervezője jelenleg *Dr. Hans-Karl Galle* az IWF igazgatója, két különböző nemzetiségű társ-szerkesztővel, az NSZK-beli *Dr. Peter Fuchs*-szal és a magyar *Dr. Nemes Zoltánnal*. A szerkesztőbizottság legalább egyszer összeül évente. Ezek a felvételi



5. ábra. Film vagy videofelvétel? Az IWF teljesíteni tudja vevőinek kívánságait. Képes a film videora való átjátszására és fordítva.

üléseken határozza el a bizottság, hogy a filmeket átveszi, elutasítja vagy különböző kikötésekkel visszatartja. 1980 óta a főszerkesztő döntési funkcióját a teljes bizottság vette át. Az átvételkor a filmek EC-jelzést, valamint EC-számot kapnak.

Az enciklopédia tisztán tudományos – nem kereskedelmi – jellegre tekintettel a filmeket licenciadíj nélkül veszik át a tudományos szerzőktől. A film enciklopédia-filmváltozattá történő átdolgozását a szerzővel összhangban egy szerződés alapján végzik el. Ez feljogosítja az EC-t arra, hogy saját költségén alapfilmet állítson elő, és arról másolatokat készíttessen, és ezeket tudományos célokra kikölcsönözze vagy eladja önköltségi áron.

Mit hoz a jövő?

A film-enciklopédia célkitűzése, amely immár világszerte visszhangra talált, sohasem lesz teljesen megvalósítottnak tekinthető. A jelenlegi 2800 film a hozzájuk tartozó publikációkkal az új ismereteknek már majdnem átlátha-

atlan bőségét tartalmazza, de mégis csak töredékét jelentheti a jövő enciklopédiájának.

Ragadjunk ki egyetlenegy műszaki példát. Ma még lehetetlen az, hogy az elektronmikroszkópot – amellyel 100.000-szeres nagyítást lehet elérni – egy modern nagyfrekvenciájú kamerával kombináljuk, amely elérné a másodpercenkénti milliós képfelvételt. A két eljárás összekapcsolása a különböző szakterületeken új ismeretek tömegét tenné lehetővé. Az eljárásnak azonban vannak korlátai.

Az enciklopédia – és nem utolsósorban a tárgyakhoz való hozzáférés – tehát a tudományos kinematográfiában ma még gondolatban is határokhoz kötött. Más természetű nehézségek adódnak az etnológiában és etnografiában is, különösen a régi népszokások gyorsuló eltűnésével, vagy a vallásos, mágikus területeken, pl. a titokzatos iniciációs ritusoknál, ahol már nem sokáig találunk olyan emberi alanyokat, akik még hitelesen filmezhetők. A filmtechnika és elektrotechnika rohamos fejlődése, a videotechnika (5. ábra), és számítógéptechnika új lehetőségeket hoz.

SZERVÍZ



KEITHLEY

➔ GOULD



Műszerkölcsönzési Főosztály

Budapest VI. LENIN KRT. 67.

telefon: 420-338

Telex: 22-6936 akamu

Levélcím: 1391 Budapest, Pf. 241.

Áramlás vizsgálata mozgó határfelület környezetében

Dr. KISS ÉVA—Dr. PINTÉR JÁNOS*

—SZENDER LÁSZLÓ**

*ELTE Kolloidkémiai és Kolloidtechnológiai Tanszék

**MTA Műszerügyi és Méréstechnikai Szolgálat, Kutatófilm Központ

Az igen vékony (néhány száz μm belső átmérőjű) kapillárisokban történő kétfolyadékos áramlás meniszkuszközei áramvonalait nyomjelzéses módszerrel, különleges filmtechnika segítségével örökítettük meg. A felvételek értékeléséből a meniszkusznak az áramvonalakra gyakorolt hatására vontunk le következtetéseket.

Др. Е. Киш—Др. Я. Пинтер—Л. Сендер: Исследование потока в среде движущейся граничной поверхности

Линии обтекания вблизи мениска двухжидкостного потока в сверхтонких капиллярах (внутренний диаметр несколько сотней μm) были изображены методом трассирования, с помощью специальной кинотехники. На основании оценки съёмки были сделаны выводы касательно влияния мениска на линии обтекания.

Dr. É. Kiss—Dr. J. Pintér—L. Szender: Flow examination in the environment of a moving boundary surface

The streamlines of the double-liquid flow near the meniscus in the very thin (some hundred μm inner diameter) capillaries were recorded by a tracing method, by special filming technique. From the evaluation of the shots we drew conclusions concerning the effect of the meniscus to the streamlines.

Dr. Éva Kiss—Dr. János Pintér—László Szender: Análisis de flujo en el entorno de superficies límites móviles

Las líneas de flujo de corrientes de dos líquidos cerca del menisco en capilares muy delgados (diámetro: algunos cientos de μm) fueron filmadas con el método, llamado trazado, utilizando una técnica de tomar especial. Valorando las tomas pudimos sacar conclusiones de la influencia del menisco sobre las líneas de flujo.

MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK

1984. 37. sz. p. 13—19.

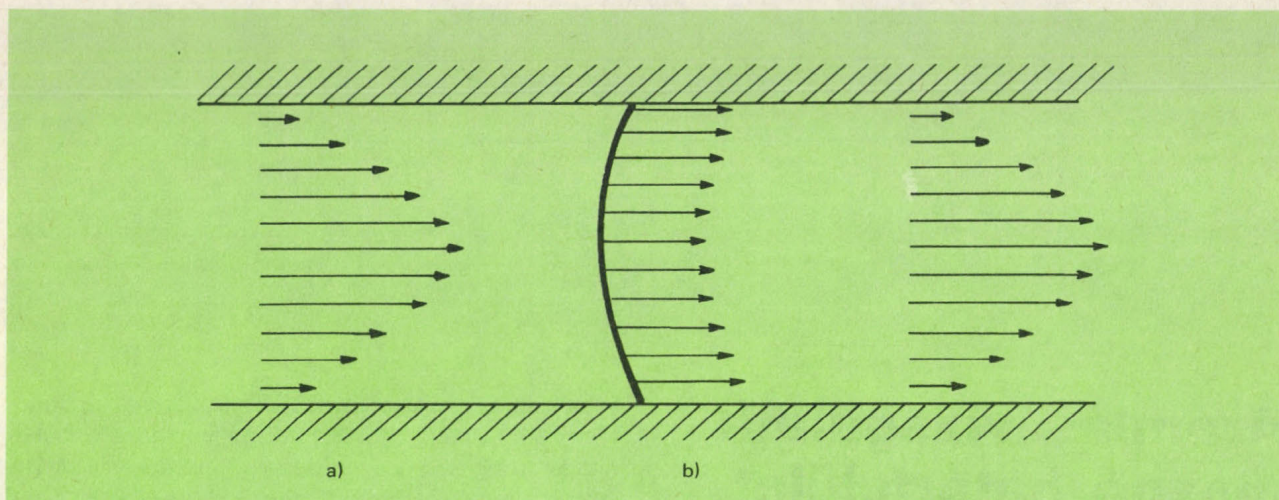
Festékátadás a nyomólemezzől, kőolajkiszorítás a tárolókőzet pórusaiból, textilszál áthúzása festékfürdőn, buborék és ércszemcse összetapadása a flotáció során. A látószólag egymástól távolos műveletekben közös, hogy nedvesíthetőséggel kapcsolatos eljárások [1] részei, a folyamatban szilárd-folyadék érintkezés, adhézios kapcsolat jön létre, vagy szűnik meg. A folyamat lényege a folyadék és a levegő vagy két nem elegyedő folyadék közötti határfelület elmozdulása a szilárd felszínen.

A számos ipari eljárásban szerepet játszó átnedvesítés dinamikájának tanulmányozása egyrészt a nagysebességű folyamatok megfigyelésére alkalmas új kísérleti módszerek kidolgozását foglalja magába, másrészt azt a törekvést, hogy egyensúlyi, statikus körülmények között meghatározott nedvesedési jellemzőkből lehessen következtetni a rendszer dinamikus viselkedésére. A statikus és dinamikus nedvesedés kapcsolatának felderítéséhez járul hozzá a stacionárius körülmények közötti határfelület-elmozdulás vizsgálata kétfolyadékos kapillárisáramlás során. Utaltunk erre egy korábbi cikkünkben [2], mely a kétfolyadékos kiszorítás egészével, a folyamat eredményességével, az ezt befolyásoló tényezők szerepével foglalkozott különböző geometriájú modellrendszerekben.

Kulcskérdés az, hogy a három fázis peremvonala hogyan halad, milyen mechanizmus szerint mozdul el a szilárd felületen, hogy megy végbe az átnedvesítés.

Modell-rendszerünk egyenes kapilláriscső két nem elegyedő fluidummal. Ez a modell szimmetriája miatt elméleti számításokra is alkalmas [3]. A csőbeli folyadékáramlás és a csőben változatlan alakkal végighaladó meniszkusz mozgása között ellentmondás van:

- A csőbeli áramlásról tudjuk, hogy lamináris, réteges mozgás, a sebesség tengelyirányú és eloszlása parabolikus, a folyadékáramlás sebessége a csőfalon nulla (1.a. ábra). Ez a csúszásmentesség a csőbeli viszkozus áramlást leíró differenciálegyenlet peremfeltétele.
- Másrészt tapasztalati tény, hogy az átnedvesítés jelensége létezik, a szilárd felületen tapadó folyadékot egy másik, vele nem elegyedő folyadék onnan leszorítja, és helyébe lép. A mozgó meniszkusz minden pontjának azonos a sebessége, a falon is megegyezik a meniszkusz haladási sebességével, az áramlás átlagsebességével (1.b ábra).



1. ábra. Két folyadékös áramlás kapilláriscsőben. Sebességeloszlás a meniskuszról távol (a), a meniskusz mentén (b).

Ebből az következik, hogy az áramlást leíró Navier-Stokes egyenlet megoldása a határfelületet is tartalmazó rendszerre nehézségbe ütközik. A klasszikus hidrodinamikai peremfeltétel, a csúszásmentesség a három fázis érintkezési vonalában, a kontaktvonalnál végtelen feszültséghez, vagyis deformáló erőhöz vezet. A megoldás általában az, hogy a meniskusz bizonyos (alkalmasan választott) környezetében megengedik a csúszás valamilyen formáját [3].

Az 1. ábrán bemutatott kétféle áramlásnak a határfelület közelében át kell alakulni egymásba [4], ami megkívánja a sugárirányú folyadékmozgást az átmeneti tartományban. A tengelyirányútól eltérő folyadékmozgást bizonyos esetekben – pl. festékkoldattal – sikerült megjeleníteni [5, 6].

Mi azt a célt tűztük ki, hogy a meniskusz mindkét oldalán, mindkét folyadékban egyidejűleg vizsgáljuk az áramlási képet, és ami a globális áramvonalaknál több információt hordoz, meghatározzuk a tengelyirányú és a sugárirányú sebességösszetevők eloszlását a cső tengelyétől és a határfelülettől való távolság függvényében, a határfelület környezetében. Az üvegapilláris felületének módosításával, hidrofobizálással, változtattuk a mozgó határfelület alakját, azt vizsgálva, hogy ez hogyan befolyásolja az áramlás jellegét a két folyadékban. Választ kerestünk arra a kérdésre, van-e áramlás a határfelületben, mekkora az átmeneti áramlási tartomány a meniskusz két oldalán. A rendelkezésre álló elméleti számításokkal való összevetés alapján pedig következtetni lehet arra, hogy a számításához szükséges feltételezések mennyire helytállóak, milyen a meniskusz haladási mechanizmusa. Cikkünkben a felvetett kérdések vizsgálatára kidolgozott mérési módszerről, a filmen rögzített jelenség értékeléséről, feldolgozásáról számolunk be.

Mivel a valóságban a pórusos rendszerek csatornáinak nagy része mikroszkopikus méretű, 250 μm -es és ennél kisebb sugarú kapillárisban vizsgáltuk a kétfolyadékös áramlást. Az áramvonalaknak ilyen mérettartományban

való megjelenítésére és rögzítésére a szokásostól eltérő megoldás kellett.

A korábbi munkákhoz hasonlóan a folyadékok mozgását nagysebességű filmfelvételi technikával követtük. A használt technika sajátossága, hogy pl. 500 kép-s-os felvételi sebesség esetén az expozíciós idő igen rövid: 1/2500 s, így speciális megvilágítást kellett alkalmaznunk.

Az áramlás láthatóvá tételére használt hagyományos eljárások három csoportba sorolhatók [7]:

- az áramlás jelzése szilárd fal környezetében (pl. járművek áramlástanai vizsgálata);
- optikai módszerek, melyek – többek között – törésmutató-különbség, kettőtörés, koncentrációgradiens, hőmérsékletkülönbség, felületi reflexió jelenséget használnak fel az áramlás megjelenítésére a rendszer megzavarása nélkül;
- valamint a leggyakrabban használt módszereket összefoglaló nyomjelzéses technikák.

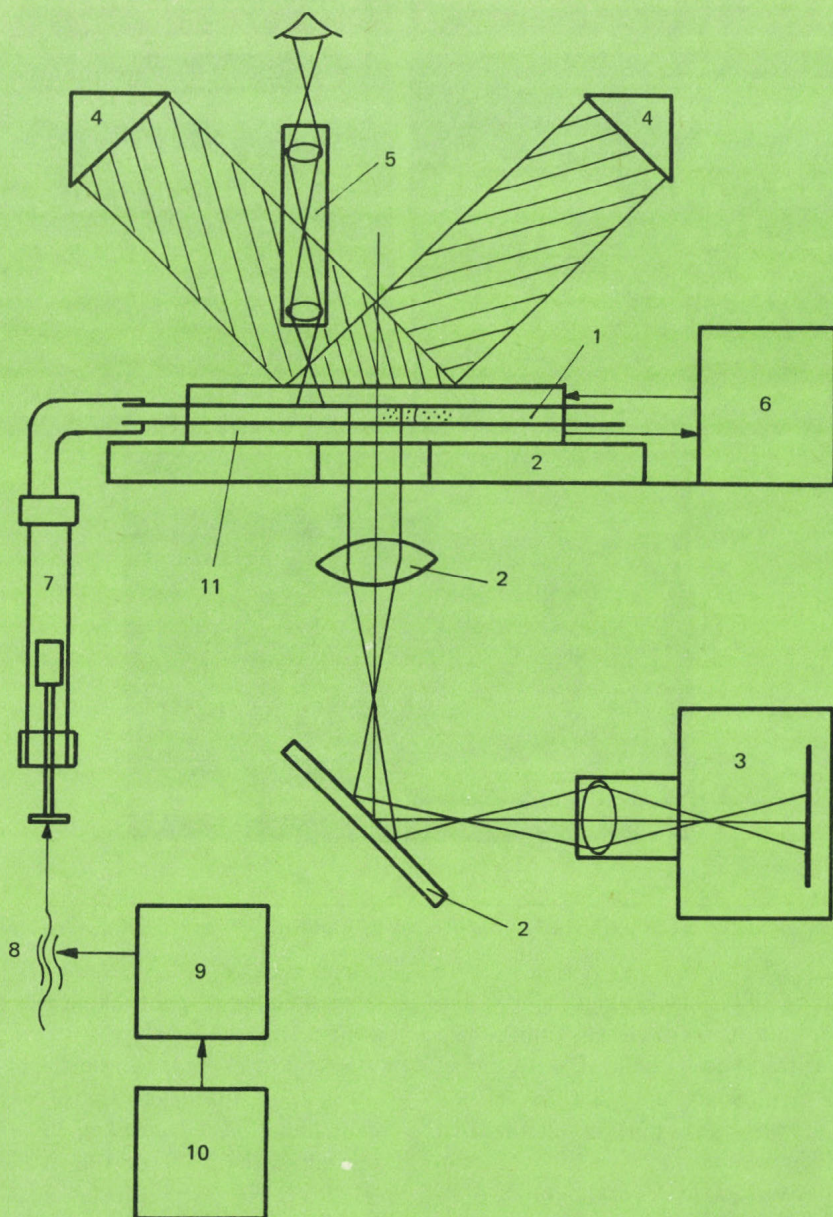
A festék- vagy füstjelzéssel elsősorban nemstacionárius áramlásokat tanulmányoznak. Ilyen esetben a modellben, időben és térben tetszőlegesen szabályozható gázbuborékfejlesztés szolgál a folyadék áramlásának kvantitatív jellemzésére. A módszer alkalmazását korlátozza az eszközök mérete és a szükséges nagy áramlási sebesség. A híg diszperziós – vagyis a folyadékban finoman eloszlott szemcséket tartalmazó – pályavonal módszerekkel a nyomjelző részecske elmozdulásából kvantitatív információt nyerhetünk a sebesség nagyságáról és irányáról. Erre a célra a leggyakrabban használt nyomjelző az alumíniumpor [8, 9]. Annak érdekében, hogy az eljárás alkalmas legyen kisebb sebességű áramlás vizsgálatára is, csökkenteni kell a részecskék méretét és a részecske és a közeg közötti sűrűségkülönbséget.

A felsoroltak közül olyan módszert választottunk, amely a pályavonalakkal megjeleníti az áramvonalakat, és emellett az elmozdulásokból pontról pontra meghatározható a sebesség nagysága és iránya. Figyelembe kel-

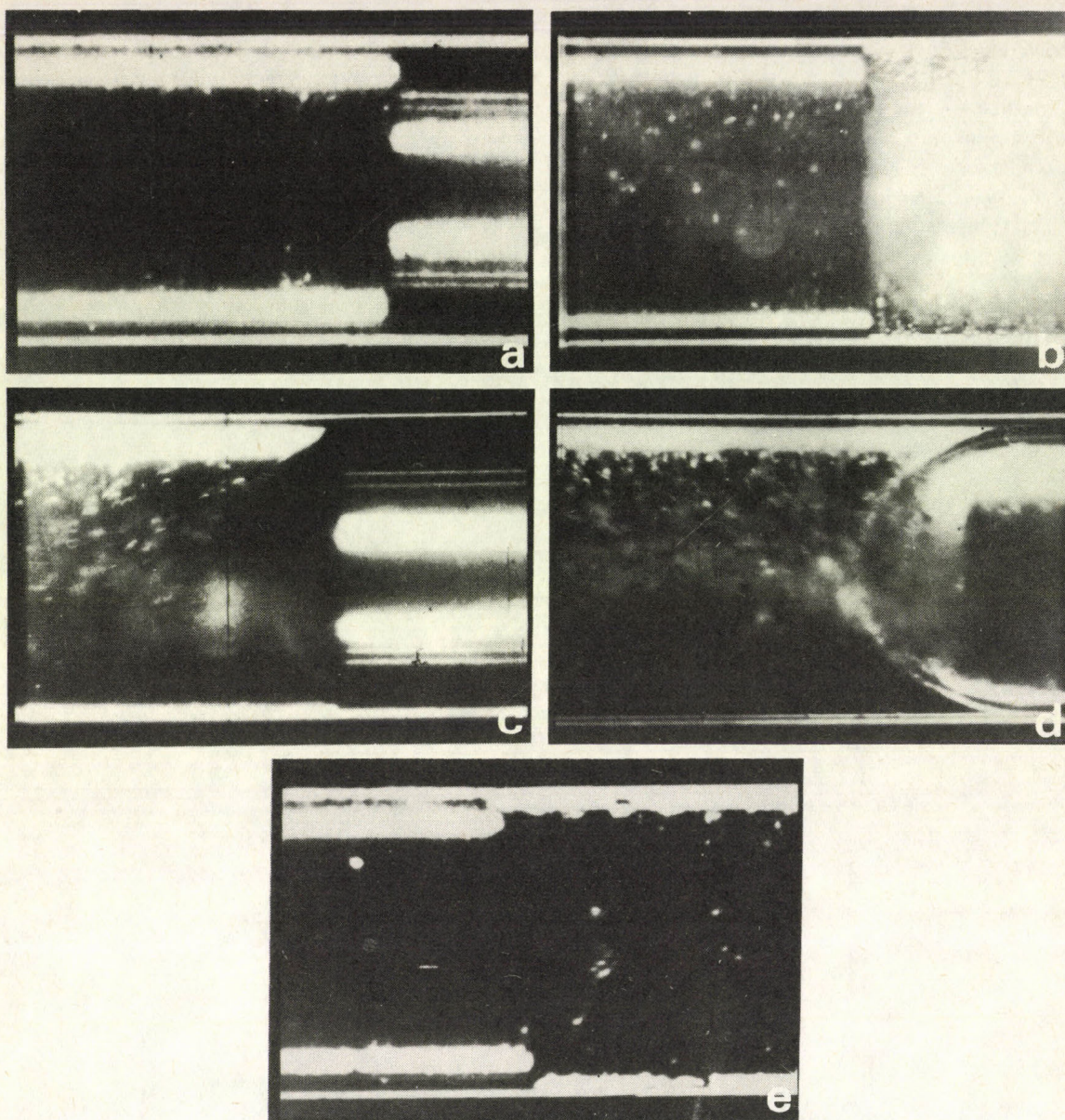
lett vennünk, hogy modell-rendszerünk mérete több nagyságrenddel kisebb a szokásos áramlási modellekénél, és az alkalmazott áramlási sebesség (1... 20 m/s) is kicsi. Nyomjelzőnek olyan vízben, illetve olajfázisban diszpergálható, nem oldódó anyagokat kellett keresnünk, amelyek megfelelnek a különböző, méretre, alakra, sűrűsége, valamint nedvesedési és reflexiós tulajdonságokra vonatkozó követelményeknek. A nyomjelző részecske mérete nem haladhatja meg a csőátmérő 5%-át [10], alakjára nézve izodimenziós, a diszperzió méreteloszlását tekintve pedig lehetőleg monodiszperz kell,

hogy legyen. A folyadék és a részecske közötti kis sűrűségkülönbség elősegíti, hogy a vizsgálat ideje alatt ne legyen számottevő ülepedés.

Nedvességi szempontból a vízben alkalmazott nyomjelző részecskék felületének hidrofilnek, az olajfázisban elosztatott részecskéknek pedig hidrofóbnak kell lenni. Az átmeneti nedvesedési jelleg azt eredményezi, hogy a részecskék felhalmozódnak a víz/olaj határfelületen megváltoztatva annak tulajdonságait, hogy áramlás közben egyik folyadékból átkerülnek a másikba. Az ilyen zavaró folyamatokat el kell kerülni. Szükséges volt az is, hogy



2. ábra. A mérési összerállítás vázlata: 1 – kapilláriscső, 2 – mikroszkóp tárgyasztal, objektív, felületi tükör, 3 – Hitachi-típusú nagysebességű filmfelvevő kamera, 4 – 24 V/250 W-os hidegtükrös halogén izzók, 5 – Brinell-mikroszkóp, 6 – perisztaltikus pumpa az immerziós folyadék keringetésére, 7 – folyadékadagoló fecskendő, 8 – folyadékadagoló mikrométer, 9 – többfokozatú fogaskerekes hajtómű, 10 – szinkronmotor, 11 – termosztáló, immerziós küvetta.



3. ábra. Folyadék és levegő, illetve két nem elegyedő folyadék áramlása kapilláriscsőben nyomjelző részecskékkel.

a nyomjelző részecskék felülete egy bizonyos mértékben fényvisszaverő legyen, mert a mikroszkópos filmezéshez sötétlátóterű megvilágítást használtunk. E követelményeknek megfelelő nyomjelző anyagunk a vízben $10 \dots 15 \mu\text{m}$ -es polisztirol latex por, az olajfázisban $15 \dots 25 \mu\text{m}$ -es polietilén por volt.

A mérési összeállítás vázlatát a 2. ábra mutatja. A jelenség megfigyelésére egy Reichert-típusú, fordított állású kamera-mikroszkópot használtunk, kis nagyítású ($3,2\times$) objektívvel. Sötétlátóterű mezőt állítottunk elő két, a tárgyasztalhoz 45° -os szögben beállított, hidegtükörös halogén vetítőizzóval (24 V , 250 W), így a nyomjelző

részecskék fénylő pontokként jelentek meg az áramló folyadékban.

A mikroszkóp kamera-oldalára egy adapterrel erősítettük fel a Hitachi-16 típusú, nagysebességű filmfelvevő kamerát. A felvételeket 100 és 1000 kép/s közötti képfrekvenciával készítettük. A filmanyag Ilford PAN F és ORVO NP 55 típusú, kétoldalt perforált, 15 , ill. 20 DIN érzékenyséű fekete-fehér film volt. A kapillárist az optikai torzítás és a nem kívánt fény reflexiók elkerülésére immerziós folyadékba ágyasztuk úgy, hogy az immerziós folyadék állandó áramoltatásával elvezettük az erős megvilágításból származó hőt.

A kapillárisban a két nem elegyedő folyadékot, a vizet és a dodekánt állandó sebességgel, egyenletesen kellett áramoltatnunk. Ezért a folyadékadagoló fecskendő dugattyúját mikrométer finomállító csavar és egy változtatható sebességű hajtómű közbeiktatásával villanymotor mozgatta.

A felvételek során az áramló határfelület és a kamera szinkronitását egy – a kamera látómezeje előtt meghatározott távolságban elhelyezett megfigyelő – Brinell-mikroszkóppal oldottuk meg. A kettős megfigyeléssel elértük, hogy a jelenség akkor került a kamera látóterébe, amikor az a kívánt képfrekvenciával dolgozott.

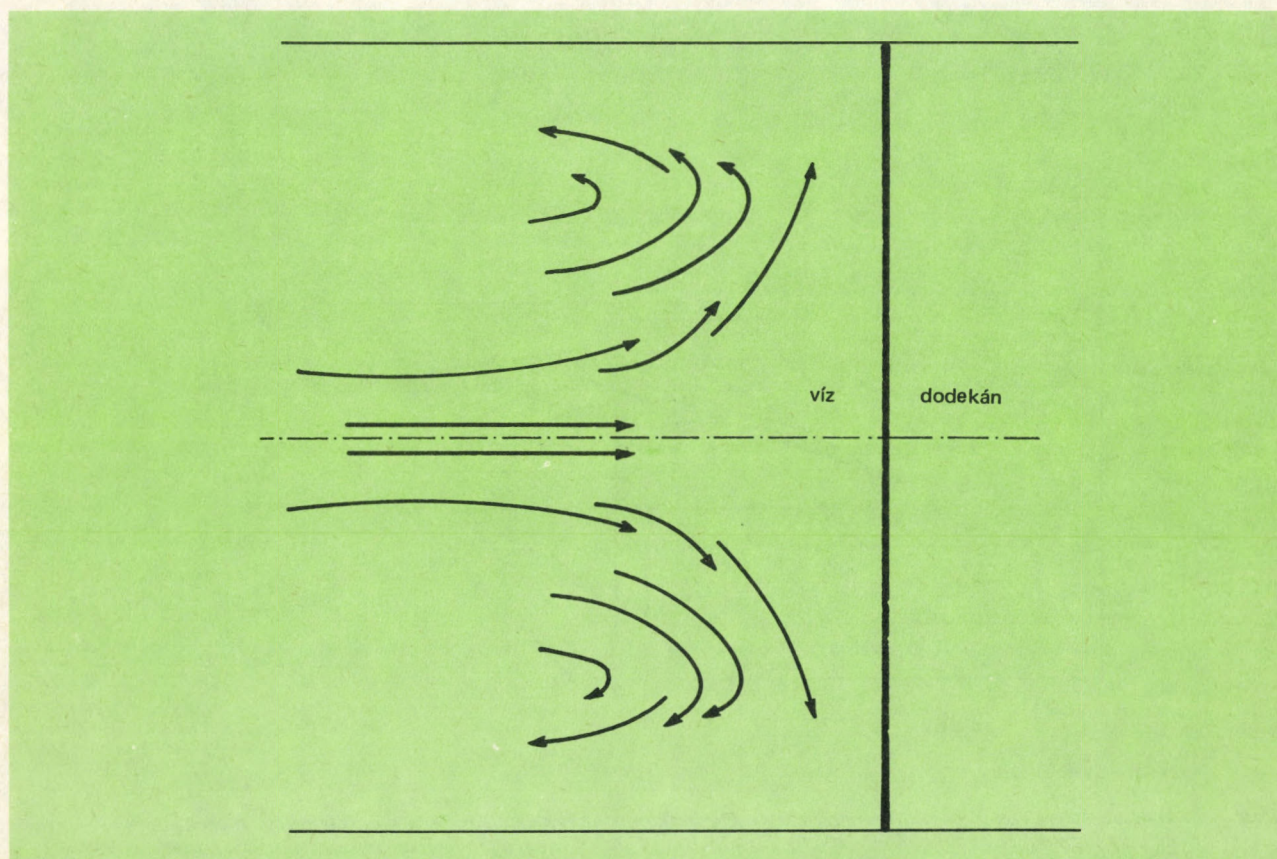
A filmből nagyított képek egy adott pillanatban mutatják a nyomjelző részecskék elhelyezkedését: 3.a ábra. A nagyobb koncentrációban alkalmazott nyomjelző anyag mozgásban, a film normál sebességű vetítésein jobban megjeleníti az áramlást, a kisebb koncentráció az értékeléshez kedvezőbb.

A filmfelvételek feldolgozásának menetét egy példán mutatjuk be: 3.b ábra, 90° -os peremszögű, 3,5 mm/s sebességgel haladó víz/dodekán határfelület. Az MTA MMSZ NAC-típusú koordinátaanalizátorán a filmnek kockánkénti értékelése során egy-egy kiszemelt részecske helyzetét nyomon követve, és az áramlást a meniszkusszal azonos sebességgel mozgó, a meniszkuszhoz rögzített koordinátarendszerből szemlélve, a 4. ábrán látható áramvonalképet nyertük. Ez egyértelműen bizonyítja

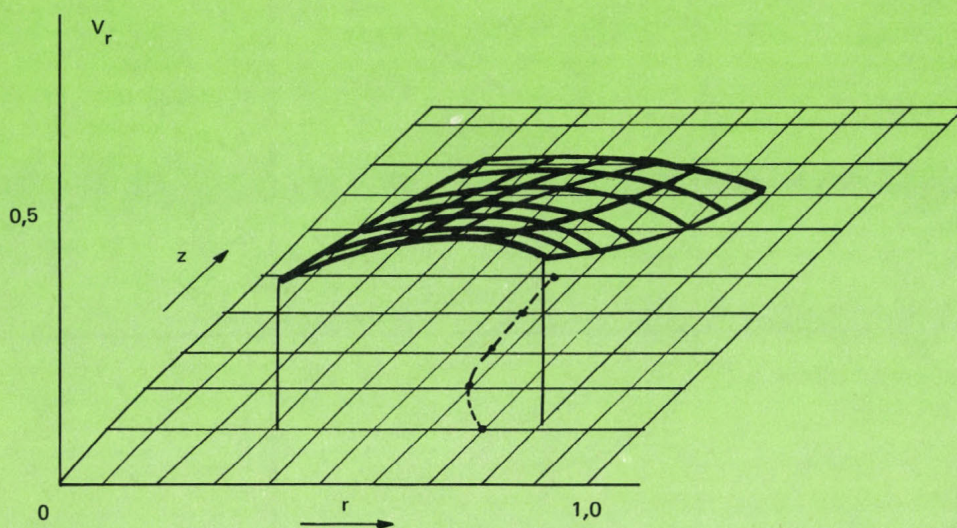
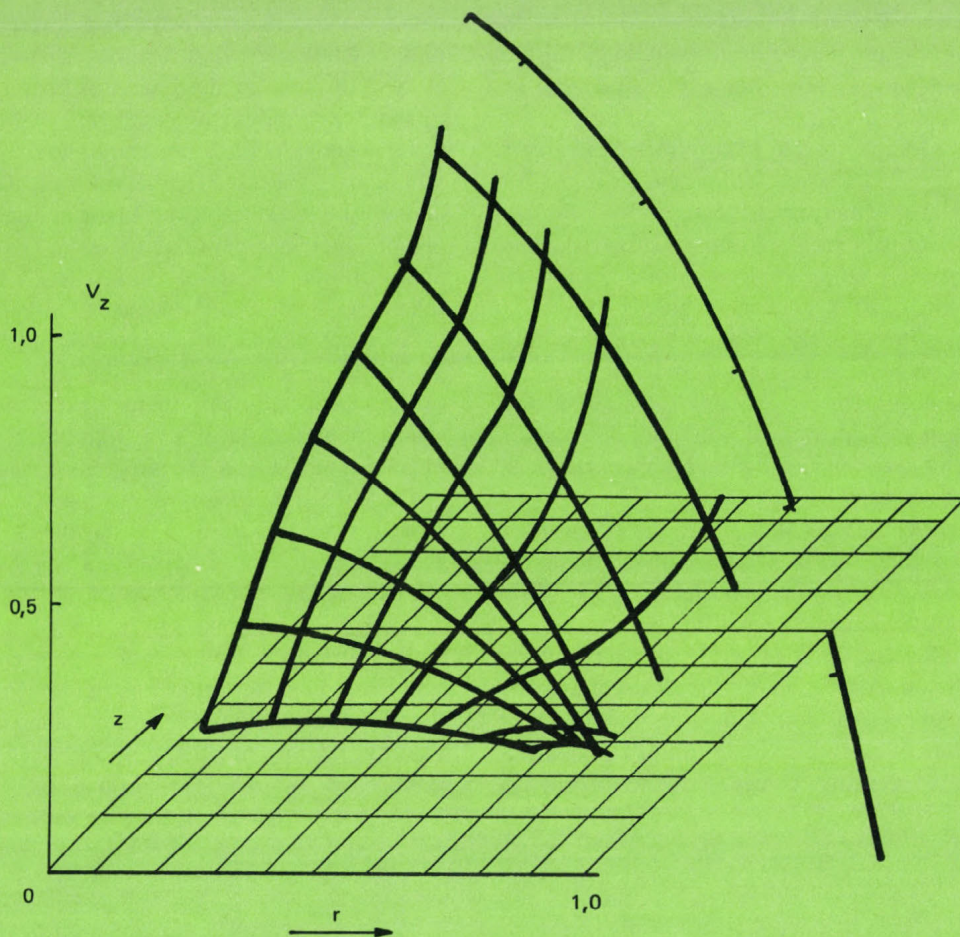
a tengelyiránytól eltérő sebesség megjelenését. A haladó folyadék, a víz, a cső tengelyénél az áramlás irányában halad, meniszkusz közelbe érve a fal felé kanyarodik, a fal közelében pedig együtt mozog a fallal.

A részecskék így meghatározott pályagörbéiből kiszámolható a tengelyirányú és sugárirányú sebességkomponens nagysága pontról pontra, vagyis megadható a teljes sebességtér. Ezeket az értékeket a kapilláris tengelyétől, illetve a meniszkusztól való távolság függvényében térábraként lehet megjeleníteni (5. és 6. ábra). Az 5. ábra a tengelyirányú sebességet tünteti fel. A határfelület közelében ($z=0,15$) a sebességeloszlás alakja erősen követi a határfelület alakját, attól távolodva ($z \rightarrow 1$) fokozatosan átmegy a parabolikus eloszlásba. A 6. ábrán látható sugárirányú sebességkomponens a határfelület közelében a legnagyobb, attól távolodva fokozatosan csökken. A sugárirányú elmozdulás sebességének a meniszkusz közelében a faltól kis távolságra van a maximuma. A meniszkusztól távolodva ez a maximumhely – ahogy az alaphálóra vetített pontok jelzik – a tengely felé tolódik el összhangban az áramvonalképpel.

Az így kapott eredményfelület display-vel összekapcsolt számítógép segítségével tetszés szerinti nézetből szemlélhető és elfordítható. A felület kívánt metszete regisztrálón kirajzoltatható, ami a különböző határfelületalakokra kapott eredmények összehasonlításában igen szemléletes.



4. ábra. Nyomjelző részecskék pályája (áramvonalkép) a 3.b ábrán látható haladó folyadékban.



5. ábra. Az átlagsebességre vonatkoztatott tengelyirányú sebességkomponens a kapilláris tengelyétől ($r=0$) és a meniszkusztól ($z=0$) való távolság függvényében a 3.b ábrán látható folyadékban. A vastag vonal a parabolikus sebességeloszlást mutatja (fent)
6. ábra. Az átlagsebességre vonatkoztatott sugárirányú sebességkomponens a kapilláris tengelyétől ($r=0$) és a meniszkusztól ($z=0$) való távolság függvényében a 3.b ábrán látható haladó folyadékban (lent)

Az itt bemutatott kísérleti, felvételi, kiértékelési módszer alkalmasnak bizonyult a bevezetőben felvetett kérdések tanulmányozására. A kísérletileg meghatározott áramképből kapott közvetlen és közvetett információk részletes elemzéséről egy későbbi cikkünkben fogunk beszámolni.

* * *

Köszönetnyilvánítás. Ezúton köszönjük *Dr. Kovács Péter* tudományos munkatársnak (ELTE Kolloidkémiai és Kolloidtechnológiai Tanszék) a nyomjelző latex előállítását. A munka a 28-3-751 sz. MTA pályázat anyagi támogatásával készült.

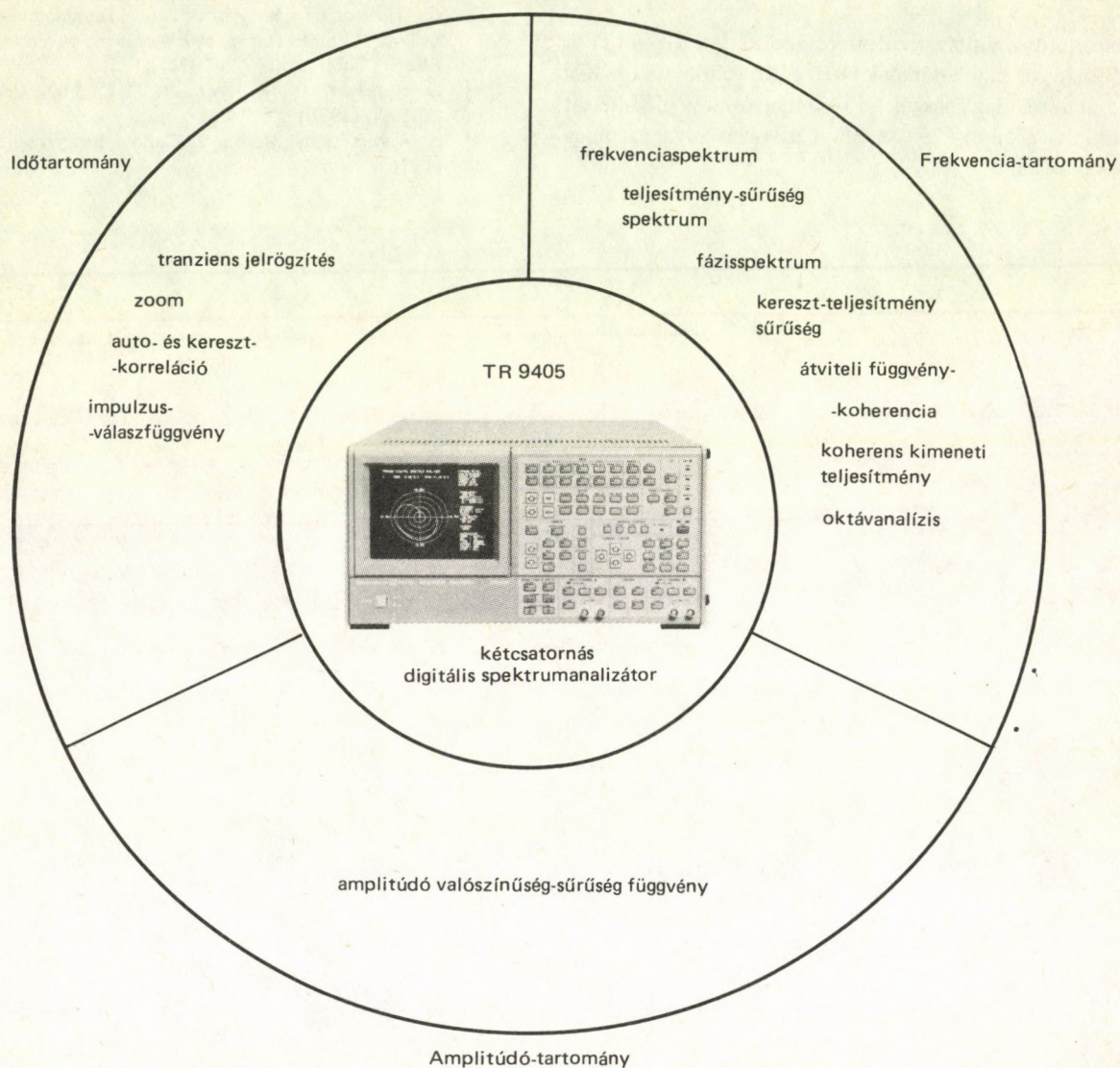
Irodalom

- [1] *Wolfram E.*: Nedvesedés és folyadékadhézió. Értekezések és emlékezések (szerk: Tolnai M.) Akad. Kiadó Bp. 1983.
- [2] *Kiss É., Pintér J., Szender L.* Műszerügyi és Méréstechnikai Közl. 35. 11 (1983)
- [3] *F. Y. Kafka, E. B. Dussan V.* J. Fluid Mech. 95 539 (1979)
- [4] *E. B. Dussan V., S. H. Davis.* J. Fluid Mech. 65 71 (1974)
- [5] *E. B. Dussan V.* AICHE J. 23 131 (1977)
- [6] *C. E. Brown, T. J. Jones, E. L. Neustadter.* J. Colloid Interface Sci. 76 582 (1980)
- [7] *Flow Visualization* (Ed: T. Asanuma). Proc. Intern. Symp. on Flow Visualization, Tokyo, Japan. Hemisphere Publ. Co. 1977.
- [8] *C. Thirriot, J. M. Arbert:* In „Development in Soil Science” Fund. Transport Phenomena in Porous Media. Elsevier Publ. Co. 1972 p. 371
- [9] *L. Burkhart, P. W. Weathers, P. C. Sharer.* AICHE J. 22 1090 (1976)
- [10] *A. Karnis, S. G. Mason.* J. Colloid Interface Sci 23 120 (1976)

számítógépes jelfeldolgozás

Az új Takeda Riken TR 9405 típusú nagyteljesítményű kétcsatornás FFT analízátorunkkal vállalunk jelfeldolgozást a DC-100 kHz frekvenciatartományban

JELLEMZŐ ÜZEMMÓDOK:



A fenti mérési lehetőségek jól hasznosíthatók például a híradástechnika, akusztika, rezgés-technika, orvos-biológia területén.

MTA MMSZ MÉRÉSTECHNIKAI OSZTÁLY

Levélcím: 1391 Budapest, Pf. 241.

Telefon: 215-222

Telex: 22-6936 akamu

Közlekedési zaj értékelése zajfüggvények konvolúciójával

HARGITA ÁRPÁD

A sűrű beépítésű területeken az éjszakai időszakot 1–150 jármű/óra forgalomsűrűség jellemzi. A kis forgalomsűrűségű tartomány statisztikai és összegzett zajszintjeinek függvény szerű meghatározására ad lehetőséget a zajfüggvények konvolúciós eljárásán alapuló módszer.

A. Харгита: Оценка шума движения путем конволюции шумовых функций

На густо застроенных территориях ночной период характеризуется частота движения 1–150 машин/час. Метод, обоснованный на процесс конволюции шумовых функций дает возможность для определения в виде функции статистических и сводных уровней шума при низкой частоте движения.

Á. Hargita: Evaluation of traffic noise with the convolution of noise functions

On densely populated areas the night period is characterized by a traffic of 1–150 vehicles/hour. The method based on the convolution process of the noise functions gives a possibility for the determination in form of functions of the statistical and summarized noise levels of the low traffic density.

Árpád Hargita: Valoración de ruido tráfico con convolución de funciones de ruido

Los lugares muy poblados se caracterizan por una densidad de tráfico de 1–150 vehículo/hora en horas nocturnas. Este método, basado en el proceso convolucional de funciones de ruido hace posible determinar el nivel de ruido estadístico y sumado de los lugares con menos densidad de tráfico.

MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK
1984. 37. sz. p. 21–26.

Kísérleti úton sok mérési munkát kell végezni ahhoz, hogy meghatározzuk az alacsony forgalmi sűrűségű közlekedés következtében a lakóterületeken kialakuló statisztikai zajszinteket. Az alacsony forgalmi sűrűség tartomány azért fontos, mert az éjszaka folyamán legnagyobb részben ez jellemzi a városi utakat és az általuk keltett egyedi zajesemények a zavarás fő okai. A délutáni, esti csúcsgalomban megváltozik a háttér – ill. alapzaj a város egész területén, ami a forgalomcsökkenés következménye. A lecsökkent háttérzajban sokkal élesebben észlelhető a kis forgalom ritka zajeseményeinek zavaró hatása. Gyakran tapasztalható, hogy az éjszakai, viszonylag alacsony zajszinthez csak néhány jármű zaja járul hozzá. Ezek a zajesemények egy teljesen más típusú szituációt hoznak létre, mint a nappali, magasabb forgalom esetén kialakuló zaj. Nappal a megnövekedett háttérzajhoz hozzáadódó nagyszámú zajesemény kisdinamikájú, kisfluktuációjú zaj kialakulását okozza.

A közlekedési utak közelében fekvő lakóterületek éjszakai zaját két fő összetevő határozza meg. A környezeti háttérzaj – mely monoton – kisdinamikával jellemezhető, távoli zajforrások sztochasztikus eredője, és a közlekedő járművek nagy dinamikájú, karakterisztikus elhaladási zajeseményei. A kettő együttes hatásából alakul ki az éjszaka nyugalalmát fokoztabban zavaró zaj.

Tekintsük forgalmi zajeseménynek az észlelési pont előtt – pl. a szabad forgalmi áramlásban – nagy követési időközrel haladó járművek elhaladási zaját akkor, ha nem befolyásolják észrevehető módon egymás zajszint-statisztikai függvényét.

A statisztikai elemzések azt mutatják, hogy a háttérzaj dinamikájához képest – amely néhány dB – lényegesen nagyobb dinamika tartománnyal jellemezhető a zajesemények.

A városi alapzaj – melyben az egyedi zajesemények nem ismerhetők fel – $L_{\max} - L_{\min}$ 10 dBA értéken belül ingadozik. Statisztikai zajszint jellemzőkkel jellemezve $L_{10} - L_{90} \approx 5$ dBA. A főforgalmi út mellett az éjszakai időszak során a járdaszegély síkjában mérhető forgalmi zajesemény $L_{\max} - L_{\min}$ 40 dBA értéket is elérheti a jármű típusától, haladási sebességétől, üzemmódjától függően. A zajszint dinamika tartománya $L_{10} - L_{90}$ 25 dBA. Erre utal az 1. ábra A és B része, mely az éjszakai időben méréssel kapott zajszint sűrűség függvényeket mutatja be. A későbbiekben is alkalmazott

L₁, L₁₀, L₅₀ és L₉₀ jelölések a zajszint statisztikával kapott empirikus zajszint eloszlásfüggvények jellemzői, azokat a zajszint értékeket jelentik, melyeket a zajszint elért vagy túlhaladott a mérési idő 1, 10, 50 ill. 90%-ában.

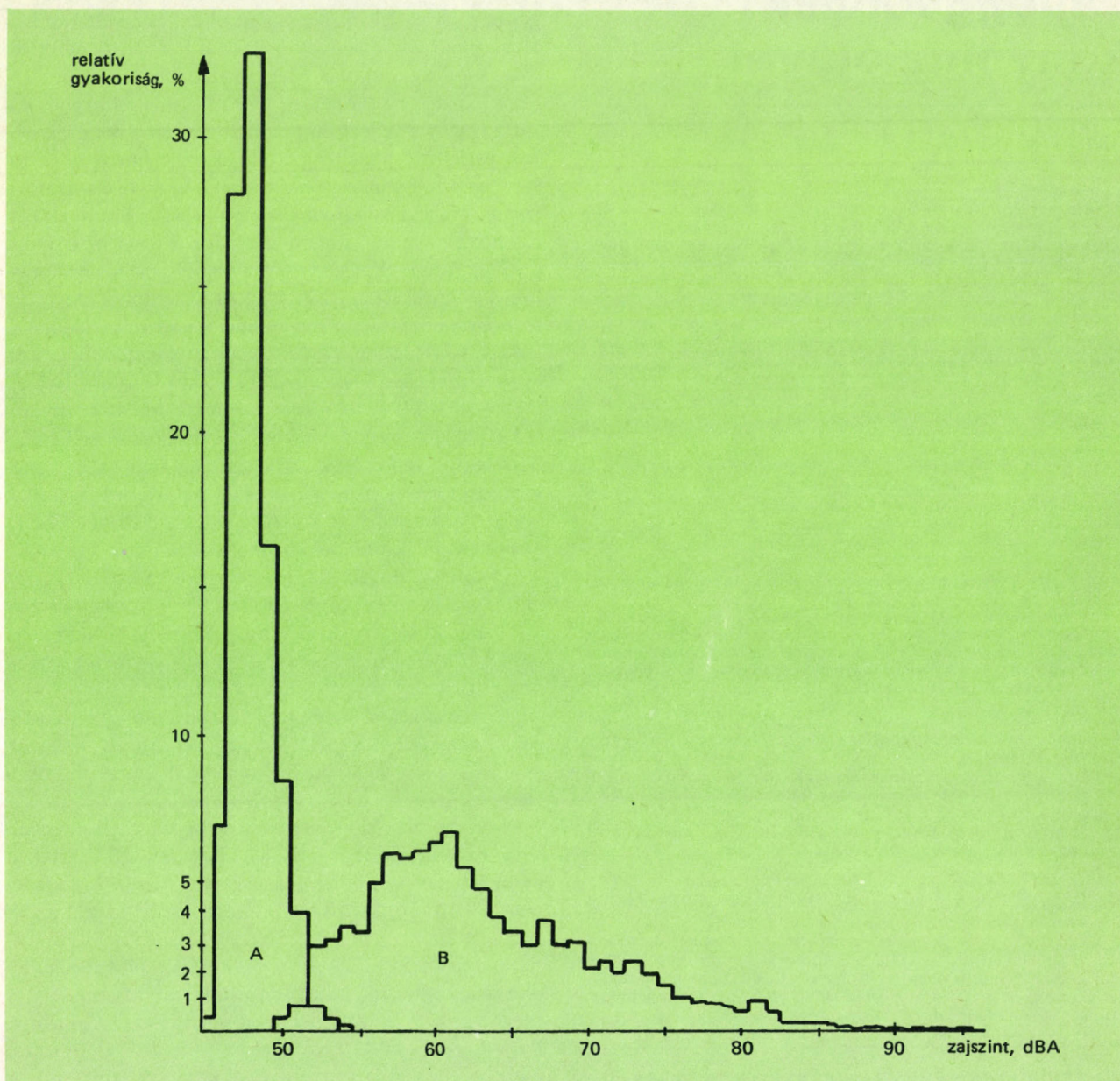
Ha a valós helyzetet a háttérzaj és a különböző (személy-, tehergépkocsi) tipikus zajesemény szintstatisztikai eloszlás függvény ismerete alapján elő tudjuk állítani, akkor ez lehetőséget ad arra, hogy ismételt konvolúcióval az óránkénti forgalom független változóként történő kezelése útján meghatározzuk az eloszlás függvényeket és a statisztikai szintek alakulásának függvényeit. Ez az alacsony forgalmi sűrűség (1–150 jármű/h) tartományra néhány feltétel mellett viszonylag könnyen meghatározható.

Feltételezzük, hogy nem alakulnak ki zajkonvojok

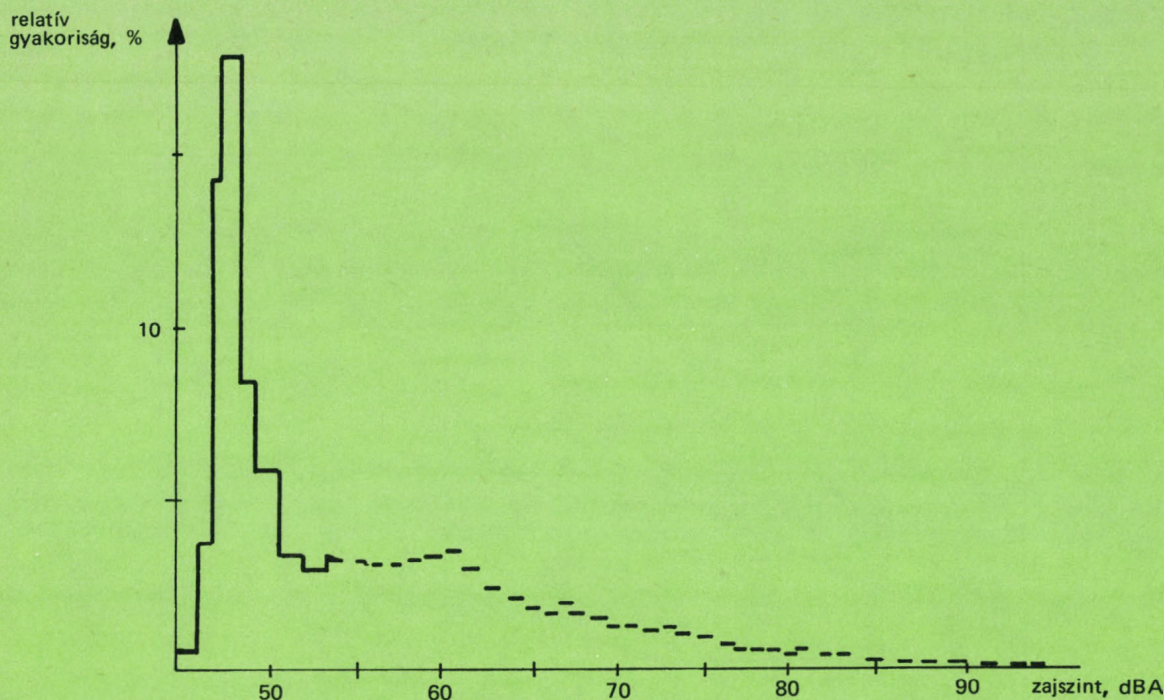
– melyen egy elhaladó járműoszlop zaját értjük –, a forgalom független zajeseményeket produkál. Városi területen ennek az a feltétele, hogy forgalom-irányító lámpák ne üzemeljenek, így elmaradnak a megakasztott forgalom gyorsítási szakaszai és nem alakulnak ki járműoszlopok.

A városi háttérzaj és járművek elahaldási zajeseményeinek szintstatisztikai értékei az időfüggvények feldolgozásával hisztogramok és kumulatív eloszlások formájában is megadhatók. Az előbbi távolság független, az utóbbi nem. A két időfüggvény kombinálása a szintek logaritmikus meghatározása miatt jelent nehézséget.

A feladat elvégezhető a sűrűségfüggvények matematikai konvolúciójával, figyelembevéve a forgalom nagyság súlyozó tényezőit is.



1. ábra. Zajszintek relatív gyakorisága: A) városi háttér zaj esetén; B) egyetlen közúti jármű elhaladása esetén.



2. ábra. Zajszint relatív gyakoriság 2–3 jármű/min. forgalomsűrűség esetén.

Az érdeklődő számára a konvolúciós technikáról bővebb információ található a kommunális zajok előrejelzését tárgyaló közleményben [1].

A sűrűség vagy eloszlás függvények konvolúciója (a szó eredeti értelmé szerint összezsavarása, összetekérése) lehetővé teszi az időfüggvényekkel való nehézkes és hosszadalmas eljárás kikerülését és a forgalom sűrűségnek, mint független változónak figyelembevételével az eredő statisztikai függvény jellemzőinek közvetlen meghatározását.

A módszer lehetőséget ad tetszőleges, pl. nehéz és könnyű gépjárművek, akusztikai jeladók, munkagépek, cölöpverők stb. zajeseményeinek figyelembevételére is. Példaként tekintsük a könnyű gépjárművek által okozott zajeseményeket.

Az 1. ábra A része a hosszú idejű mérés alapján meghatározott városi háttérzaj szintgyakorisági hisztogramját mutatja. Jellemzője a kis zajszint dinamika tartomány.

Az 1. ábra B része 20 db 60–70 km/h sebességgel haladó közúti jármű járdaszegély síkjában mért egyedi zajesemény zajszintgyakoriságainak átlagos – tipikusnak tekinthető – relatív gyakorisági hisztogramját mutatja be. Jellemzője a nagy dinamika tartomány.

A 2. ábrán a percenként kb. 2–3 db elhaladó jármű esetén meghatározott zajszint relatív gyakorisági hisztogramja látható. Az ábrán a háttérzajból és az elhaladási zajból eredő tartomány jól felismerhető.

A háttérzaj és a zajesemény sűrűség függvény ismeretében konvolúcióval előállítható az eredő sűrűség függ-

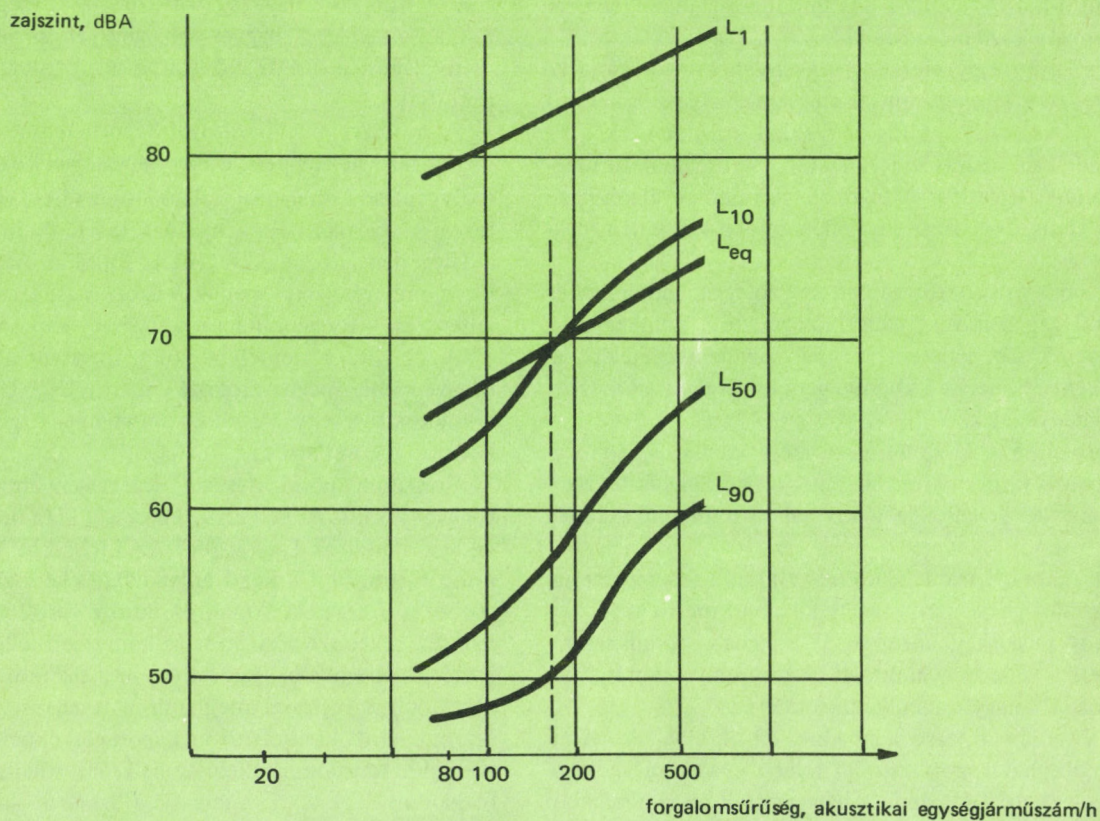
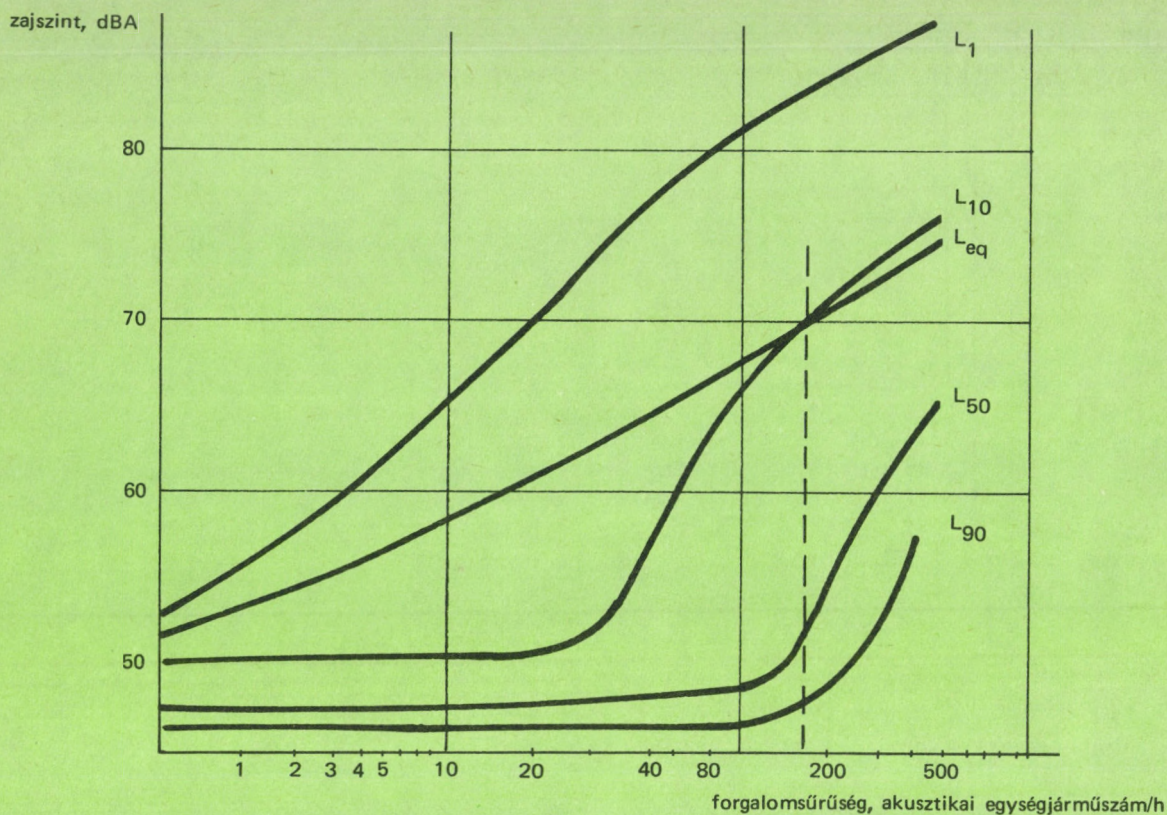
vény, és meghatározhatók a zajszint statisztikai jellemzői. A forgalom nagyság változtatásával meghatározhatók a folyamatos függvények, amelyek az adott zajesemény típusnak megfelelő statisztikai szintek változásait mutatják.

A módszer alkalmazásával kapott eredményeket mutatjuk be példaképpen: a nagysebességgel közlekedő személygépkocsi elhaladási zaja, illetve a városi éjszakai háttérzaj statisztikai függvényeinek (az 1. ábrán), valamint a függetlenné változóknak tekintett forgalom nagyságának a figyelembevételével meghatározott statisztikai zajszint jellemzők – forgalomnagyság függvény kapcsolatát.

A 3. ábra a személygépkocsi forgalom nagyságának függvényében meghatározott L_1 , L_{10} , L_{50} , L_{90} , L_{eq} folyamatos függvény görbéket mutatja be. A görbék érdekességei a következők:

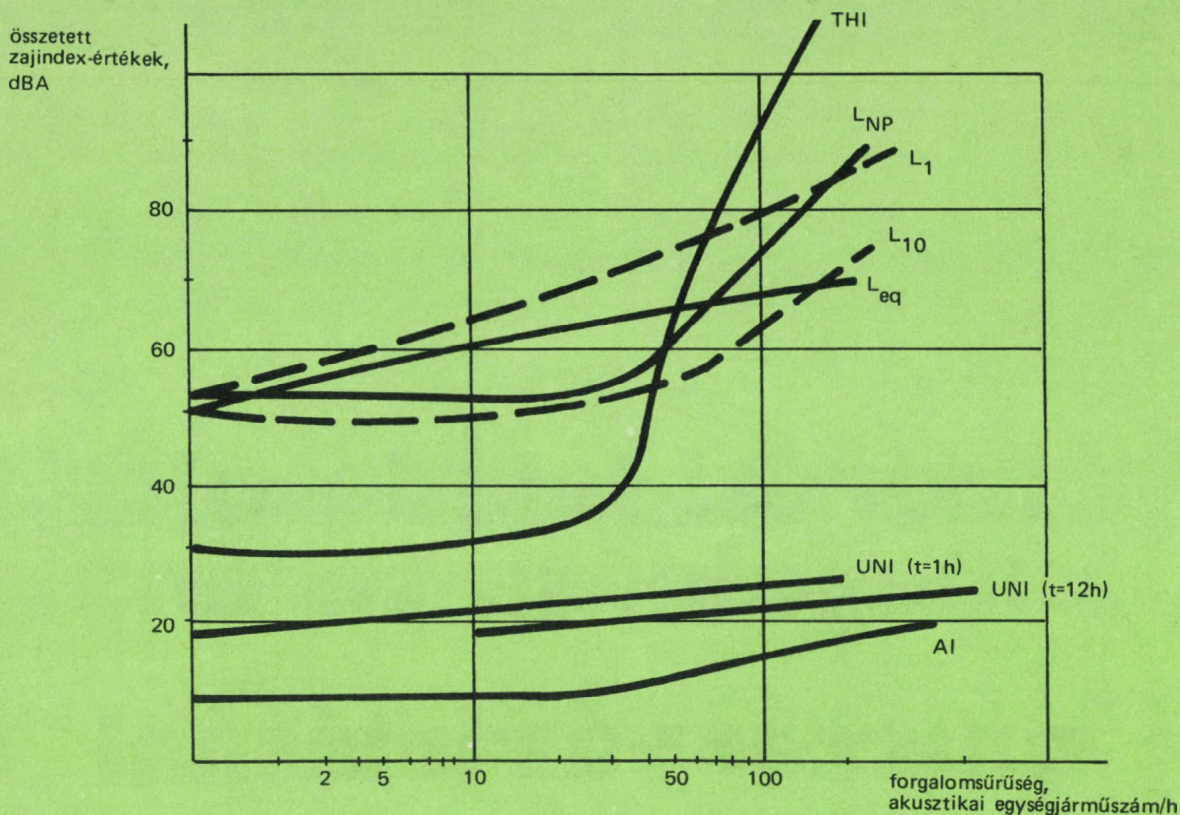
Forgalom növekedésével legérzékenyebben az L_1 függvény változik. A kezdeti görbület után lineáris emelkedést mutat az L_{eq} görbe. Az L_{10} görbe 30–40 jármű/h tartományánál kezd emelkedni és keresztezi az L_{eq} görbét a szaggatott vonalhoz tartozó forgalom nagyságánál. Ez a keresztezési pont (a környezeti jellemzők, beépítés, szelvény stb. függvénye) megtalálható a nagyobb forgalomnál mérésrel meghatározott zajszint adatokból származtatott kísérleti úton kapott görbéknél is. Az L_{90} nagyobb forgalomnál kezd emelkedni, valamivel kisebb forgalomnál az L_{50} emelkedése azonban lassabb mértékű.

A 4. ábrán bemutatunk több hosszú idejű mérés alapján meghatározott görbesereget, mely a nagyobb forgal-



3. ábra. Zajszint statisztikai függvények az alacsony forgalomsűrűségű tartományban (fent)

4. ábra. Zajszint statisztikai függvények helyszíni mérések alapján (lent)



5. ábra. Összetett zajindex függvények az alacsony forgalom-sűrűségű tartományban.

mi tartományban helyezkedik el, de jól felismerhető az L_{10} és L_{eq} görbék keresztezési pontja. A két forgalom tartomány, a konvolúcióval és a mérésekkel kapott görbesereg a lényeges sajátságok egyezésére utalnak. A forgalom nagyság akusztikai egységjármű/h egységben van megadva. Az egység a személygépkocsi.

Az 5. ábra bemutatja a konvolúcióval kapott görbesereg alapján meghatározott származtatott összetett zajindex függvények jellegzetességeit is. Az ábrán az Noise Pollution Level (L_{NP}), Traffic Noise Index (TNI), energia szerinti egyenérték szint (L_{eq}), az Unified Noise Index (UNI) – amely a zajcsúcsok és a zajminimumok átlagából és a 12 h-s nappali csúcsok számából van származtatva – és legalul az Annoyance Index (AI) görbék menete látható. Az L_{eq} kvázi egyenletes emelkedéséhez képest (meredeksége ~ 10 dBA/10-szeres zajeseményszám) az L_{NP} azonos szintről indulva 30/h zajesemény környékén kezd gyorsabb emelkedésbe és 50 zajesemény körül keresztezi az L_{eq} görbét. Sokkal mélyebbről indul a TNI – menete hasonló az L_{NP} -hez –, de meredekebb az emelkedése. A három görbe példánk esetén kb. 65 dB értéknél keresztezi egymást. Az UNI görbe menete egyenletes (meredeksége 5 dBA/10-szeres zajesemény szám), de nem éri el az L_{eq} meredekségét. Legalsó számérték tartományban az AI görbe, 30–40 esemény/h értéknél kezd a meredeksége növekedni, de nem éri el az

L_{eq} meredekségét. A példaként használt zajesemények járdaszegély síkjában mért csúcscsintjei L_{max} 90 dBA értékek.

A bemutatott módszerrel leírható a zajesemények számának a zajindexekre gyakorolt hatása. A forgalmi volumen változása a statisztikai- és zajindex függvények más és más típusú, de jellegzetes változásait eredményezi.

Egy példaképpen kiragadott forgalmi zajeseményből és a városi környezeti háttérzajból előállított függvény kapcsolat meghatározása arra szolgált, hogy a kis forgalom által létrejövő zaj tulajdonságait jobban megismerjük, ill. az eddigi tapasztalatokat értelmezni tudjuk. Az alkalmazott módszerrel másféle, pl. nem közlekedésből eredő zajesemények következtében kialakuló zaj statisztikai szintjeinek tulajdonságait is sikerrel lehet tanulmányozni, és az eredményeket a zajjal kapcsolatos munkában felhasználni.

Az eredmények magyarázatot adnak a 24 h-s forgalmi zajmérések során sokszor észlelt jelenségre, az L_{10} és L_{eq} időfüggvények kisebb forgalmi időszak során gyakran tapasztalt kereszteződésre, és lehetőséget adnak a kisforgalmi időszakra vonatkozó zajsint előrebecslésére.

A kézirat leadását követően változott meg a hangnyomás szintek jelölésére vonatkozó magyar szabvány. A cikk még a hagyományos jelölésmódot alkalmazza. – A szerző.

- [1] Method to convolve sound-level distributions for prediction of community levels. J. Acoust. Soc. Am. Vol. 60. No. 5.
- [2] *Hargita Árpád*: Noise convolution method for traffic

noise evaluation. IX. AICB Congress. VARNA. pp. 49–59. Vol. 2.

- [3] *Hargita Árpád*: Települési környezet zaj és rezgés jellemzői értékelésének rendszerező, összehasonlító elemzése. Építés, Kutatás, Fejlesztés. 1982. 1. sz. 40–44. p. XV. évf.

mérési feladatok megoldása terén ÉS műszervásárlásnál SEGÍTI MUNKÁJÁT A szaktanácsadás!

Műszer- és méréstechnikai
tanácsadás

Országos
Műszernyilvántartás

Országos
Műszerszervíz Nyilvántartás

Szabad Műszerkapacitás
Adattár

Műszer Prospektustár

MTA MMSZ
SZAKTANÁCSADÁSI
OSZTÁLY



Budapest, VI. Lenin krt. 67.
Telex: 22-6936 akamu
Telefon: 220-425*

Ügyfélszolgálat: naponta 9–12 és 14–16 óra között

A spektrofotométerek műszer-paramétereiről

Dr. CSOCSÁN LÁSZLÓ

A spektrofotométerekkel nyert színeképek kiértékelhetősége a műszer felépítésén túl jelentősen függ a felvételi paraméterek: a rés-szélesség, a felvételi sebesség stb. megválasztásától. A cikkben ismertetjük az ezek közötti összefüggéseket, amelyeket a modern, mikroprocesszorral vezérelt spektrofotométerek vezérlő egységei már automatikusan beállítanak.

Др. Л. Чочан: О приборных параметрах спектрофотометров
Возможность оценки полученных с помощью спектрофотометров спектров, кроме конструкции прибора, в значительной мере зависит от выбора параметров съемки: ширины щели, скорости съемки, и т. д. В статье описаны отношения между этими параметрами, которые уже автоматически устанавливаются узлами управления современных, микропроцессорных спектрофотометров.

Dr. L. Csocsán: About the instrument parameters of the Spectrophotometers

Possibility of the evaluation of the spectrum gained by spectrophotometers is highly depending on the selection of the shot parameters: slit width, scanning speed etc. The article described the coherences between them which are nowadays automatically adjusted by the control units of the spectrophotometers controlled by microprocessor.

Dr. László Csocsán: Sobre parámetros instrumentales de espectrofotómetros

La valoración de los espectros obtenidos por espectrofotómetros, aparte de la construcción del instrumento depende significativamente de como elegir parámetros de toma: anchura de endija, rapidez de tomar etc. En este artículo presentamos las correlaciones entre estos parámetros las que se pueden a justar automáticamente por unidades de mando de los espectrofotómetros modernos dirigidos por microprocesadores.

MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK
1984. 37. sz. p. 27–29.

A spektrofotométerek mérési eredményét, vagyis a színeképek helyes felvételét és kiértékelhetőségét a beépített optikai, elektronikus, mechanikus megoldásokon kívül a kezelő személy is lényegesen befolyásolhatja azzal, hogyan választja meg a felvétel paramétereit: a rés-szélességet, a felvétel sebességét, a regisztráló rendszer időállandóját stb. A korábbi készülékekben ezeket egymástól függetlenül működő kezelőszervekkel lehetett beállítani és a kezelő ügyességén, szakmai tapasztalatán múlt a helyes értékek kiválasztása. A modern, mikroprocesszorral vezérelt készülékekben a különböző beállítható paraméterek közötti összefüggések programozottak, így kiküszöbölik „kiértékelhetetlen” színeképek felvételét.

A korábbi cikkeinkhez [1–4] csatlakozva néhány, a témával kapcsolatos összefüggést ismertetünk.

1. A hullámhossz-állító léptető motor elvi működéséről

A modern spektrofotométerekben a hullámhossz (hullámszám) változtatását a mérés során egy léptető motorral végzik. A megoldás lényege, hogy egy kiinduló helyzettől kezdve számlálják a motor megtett lépéseit. Mint-hogy egy adott lépésnek egy adott hullámhossz/hullámszám változás felel meg, a leléptett lépések száma megadja a hullámhossz/hullámszám aktuális értékét.

Ha a spektrofotométer monokromátorában egy egyszerű Littrow-rendszert használunk, az észlelt sugárzás hullámszámát az

$$\nu = n \cdot k \cdot \operatorname{cosec} \vartheta \quad [\text{cm}^{-1}] \quad (1)$$

kifejezés adja meg, ahol n a rendszám, k a rácsállandó reciproka, ϑ a sugárzásnak a rácsra való beesési szöge. Kifejezésünk értelmében az észlelt sugárzás a ϑ szög függvénye. Ha egy ϑ_0 szögtől indulunk ki és a ϑ időbeli változása állandó ($\frac{d\vartheta}{dt} = \omega = \text{állandó}$), az észlelt hullámszámot a

$$\nu = n \cdot k \cdot \operatorname{cosec} (\vartheta_0 + \omega t) \quad (2)$$

egyenlettel írhatjuk le és így az idő függvényeként definiálható.

Forgassuk a rácsot egy léptető motorral és legyen i a ϑ lépésenkénti változása és n_j a j -edik megfigyelés lépésszáma, akkor

$$\vartheta = \vartheta_0 + i \cdot n_j \quad (3)$$

visszahelyettesítve az (1) egyenletbe:

$$\nu = n \cdot k \cdot \operatorname{cosec}(\vartheta_0 + i \cdot n_j) \quad (4)$$

ahol ν diszkrét megfigyelt értékének változója n_j , melyet egyben időszámlálóként is felfoghatunk. A (2) és (4) egyenletek adják meg tehát egyértelműen a színek felvételének idő/hullámszám függvényét: adott lépésszám (illetve idő) elteltével milyen hullámhossznál tartunk a színekben.

2. A résszélesség és az időállandó összefüggése

Jelöljük S_0 -val a fény intenzitását λ hullámhosszon, b -vel a csillapítási tényezőt a B_0 [μm] résszélességnél (b a rács monokromátorban levő geometriai helyzetétől függ), és S_{B_0} -al az ekvivalens jelfeszültséget az erősítő bemenetén B_0 résszélességnél, akkor a közöttük levő összefüggés:

$$S_{B_0} = b \cdot S_0 \quad (5)$$

Jelöljük β -val az erősítő erősítési tényezőjét. Így az erősítő kimenetén levő K_S jelfeszültségre és K_N zajfeszültségre felírható:

$$K_S = \beta \cdot S_{B_0} = S_0 \cdot b \cdot \beta \quad (6)$$

és

$$K_N = \beta \cdot N_{\tau_0} \quad (7)$$

ahol N_{τ_0} az ekvivalens zajfeszültség az erősítő bemenetén τ_0 időállandót feltételezve (az erősítő frekvenciaszélessége legyen $f = \frac{1}{8\tau}$).

Δ_B -vel jelölve a jel/zaj viszonyt a B résszélességre, akkor a B_0 alapszélességre a következőket írhatjuk:

$$\Delta_{B_0} = \frac{K_S}{K_N} = \frac{S_0 \cdot b \cdot \beta}{\beta \cdot N_{\tau_0}} = \frac{S_0 \cdot b}{N_{\tau_0}} \quad (8)$$

vagy

$$\Delta_{B_0} = \frac{S_{B_0}}{N_{\tau_0}} \quad (9)$$

A spektrofotométer energiaátvittele egyenlő be- és kilépő rések esetén a résszélesség négyzetével változik:

$$S_B = S_{B_0} \left(\frac{B}{B_0} \right)^2 \quad (10)$$

Az erősítő jel/zaj viszony viszont időállandójának négyzetgyökével a következő összefüggésben van:

$$N_\tau = N_{\tau_0} \sqrt{\frac{\tau_0}{\tau}} \quad (11)$$

A (9), (10) és (11) egybevetésével egy állandó jel/zaj viszony esetén:

$$\frac{S_{B_0}}{N_{\tau_0}} = \frac{S_B}{N_\tau} \quad (12)$$

és

$$\left(\frac{B}{B_0} \right)^2 = \sqrt{\frac{\tau_0}{\tau}} \quad (13)$$

amiből

$$\tau = \tau_0 \left(\frac{B_0}{B} \right)^4 \quad (14)$$

Ha tehát a rést egy B_0 alapszélességről B -re változtatjuk, a spektrofotométer elektronikus rendszerének időállandóját a (14) kifejezés szerint kell beállítanunk.

3. A résszélesség és a regisztrálási sebesség összefüggése

Egy színekponton fényeloszlására, Gauss-féle eloszlást feltételezve, a hullámszám sűrűségfüggvénye:

$$f(\nu) = \frac{1}{\sigma_\nu \sqrt{2\pi}} \exp - \frac{(\nu - \nu_0)^2}{2 \sigma_\nu^2} \quad (15)$$

ahol ν_0 a vonal középhelyzetének hullámszáma, σ_ν pedig a színekponton félértékszélességével a következő ki-fejezést adja:

$$B_{1/2} = 2,35 \sigma_\nu \quad (16)$$

r_s -sel jelölve a spektrofotométer regisztrálási sebességét (mértékegysége: cm^{-1}/s), a félértékszélesség regisztrálásának idejét a

$$\tau_B = \frac{B_{1/2}}{r_s} = \frac{2,35 \sigma_\nu}{r_s} \quad (17)$$

képlettel adhatjuk meg.

A (15)-öt közvetlenül átalakíthatjuk az időtől való függésre is:

$$f(\nu) = \frac{2,35 r_s}{\sqrt{2\pi} B_{1/2}} \exp - \left[\frac{(t - t_0)^2}{2(B_{1/2}/2,35 r_s)^2} \right] \quad (18)$$

ahol a t_0 a ν_0 -nak felel meg. Meg kell jegyeznünk, hogy a felvételi sebesség és a félértékszélesség a (18)-ban paraméterként jelenik meg.

Blass [5] kimutatta, hogy $r_s [\text{cm}^{-1}/\text{s}]$ felvételi sebességgel regisztrálva egy színeképet, amelynek effektív felbontása $B_{1/2} [\text{cm}^{-1}]$, az erősítőrendszer f_s sávzélességének a következő feltételt kell kielégítenie:

$$f_s \geq \frac{0,75 r_s}{B_{1/2}} \quad (19)$$

Felvételünknel tehát úgy kell eljárunk, hogy először az erősítőrendszer sávzélességét (azaz időállandóját) kell megválasztani, hogy az a felbontás által megkívánt résszélességnél elfogadható jel/zaj viszonyt adjon. A felvételi sebességet ezután a sávzélesség és a felbontás alapján kell kiválasztani. A (19)-ből a felvétel sebessége:

$$r_s \leq 1,33 f_s \cdot B_{1/2} [\text{cm}^{-1}/\text{s}] \quad (20)$$

ahol $f_s = \frac{1}{8\tau}$ (az általánosan használt lock-in erősítő karakterisztikát feltételezve), a felvétel sebessége:

$$r_s \leq \frac{1,33}{8\tau} B_{1/2} \quad (21)$$

A spektrális résszélességet a hullámszám, a rács működési szöge, a monokromátor gyújtótávolsága és a rácsrend függvényeként határozzuk meg. Kétszeres Littrow-típusú monokromátornál

$$B_{1/2} \approx \Delta\nu = \frac{B \cdot \nu}{2 \cdot F \cdot m} \text{ctg } \vartheta \quad (22)$$

ahol ν a monokromátoron beállított hullámszám $[\text{cm}^{-1}]$, ϑ a fénynek a rácsra való beesési szöge, B a be- és kilépő rés geometriai szélessége, F a kollimátortükör gyújtótávolsága, m pedig a rács osztásainak száma. A

$$p = \frac{\nu \cdot \text{ctg } \vartheta}{2 \cdot F \cdot m} \quad (23)$$

helyettesítésével

$$B_{1/2} = p \cdot B \quad (24)$$

a felvételi sebesség pedig:

$$r_s \leq \frac{1,33 \cdot p \cdot B}{8\tau} \quad (25)$$

Jelöljük r_{s_0} -al a még felhasználható legnagyobb felvételi sebességet és r_{s_1} -el egy más résszélességnél alkalmazott felvételi sebességet, akkor

$$r_{s_1} \leq \frac{1,33}{8\tau_1} p B_1 \quad (26)$$

$$r_{s_0} \leq \frac{1,33}{8\tau_0} p B_0 \quad (27)$$

Ezekből

$$\frac{r_{s_1}}{r_{s_0}} \leq \left(\frac{B_1}{B_0} \right) \left(\frac{\tau_0}{\tau_1} \right) \quad (28)$$

A (13) kifejezést felhasználva:

$$\frac{r_{s_1}}{r_{s_0}} \leq \left(\frac{B_1}{B_0} \right)^5 \quad (29)$$

Tehát a maximálisan megengedhető felvételi sebesség a résszélességek hányadosának és ezzel együtt a spektrális résszélesség ötödik hatványával arányosan változik.

Irodalom

- [1] Csocsán László, Műszerügyi és Méréstechn. Közlemények, No.22, 1977. 15...22p.
- [2] Csocsán László, Műszerügyi és Méréstechn. Közlemények, No.24, 1978. 37...43p.
- [3] Csocsán László, Műszerügyi és Méréstechn. Közlemények, No.28, 1980. 35...39p.
- [4] Csocsán László, Műszerügyi és Méréstechn. Közlemények, No.33, 1982. 13...19p.
- [5] Blass, E. W., Appl. Spectrosc. 30, 3 (1976)



Műszer- és mérés technikai
tanácsadás

Országos
Műszernyilvántartás

Országos
Műszerszervíz Nyilvántartás

Szabad Műszerkapacitás
Adattár

Műszer Prospektustár

**Szakembereink
és különféle
információs
rendszerünk
rendelkezésre
állnak**

**MTA MMSZ
SZAKTANÁCSADÁSI
OSZTÁLY**



Címünk: Budapest, VI. Lenin krt. 67.

Levélcím: 1391 Bp. Pf. 241.

Telex: 22-6936 akamu

Telefon: 220-425^x

Ügyfélszolgálat: naponta 9–12 és 14–16 óra között

Oszilloszkópok korszerű kiegészítő egységei

RADNAI RUDOLF

Az elektronikai mérések legalapvetőbb eszközei az oszcilloszkópok megfelelő kiegészítő egységekkel a jelalak ábrázolás mellett egyéb feladatok elvégzésére is használhatók. A szerző ebben a cikkben ezeket a kiegészítő egységeket tekinti át, ismertetve működésüket és a különböző mérési lehetőségeket.

P. Radnai: Современные дополнительные узлы для осциллографов
Самые основные средства для электронных измерений — осциллографы — с помощью соответствующих дополнительных узлов, могут применяться, кроме изображения формы сигналов, для других задач. Автор статьи рассматривает эти дополнительные узлы, с описанием их работы и различных возможностей измерения.

R. Radnai: Up-to-date supplementary units of Oscilloscopes
The basic means of the electronic measurements, the oscilloscopes with suitable supplementary units can be used — beside the visual representation — also to fulfil other tasks. In this article the author reviews these supplementary units, describing their function and the different measurement possibilities.

Rudolf Radnai: Modernas unidades complementarias para osciloscopios

Los medios más básicos de las mediciones electrónicas, los osciloscopios aparte de obtener la forma de la señal pueden utilizarse también para otras tareas, usando convenientes unidades complementarias. El autor del artículo revisa estas unidades complementarias, detallando su funcionamiento y las diferentes posibilidades de medición.

MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK
1984. 37. sz. p. 31–36.

Az oszcilloszkópok az elektronikai mérések igen fontos eszközei. Ezek a berendezések alapvető formájukban két elektromos jel, vagy elektromos jellé átalakítható fizikai mennyiség függvénykapcsolatának ábrázolására alkalmasak. Az egyszerű jelalak ábrázolás mellett, bizonyos kiegészítő egységekkel az oszcilloszkópok más feladatok elvégzésére is használhatók. A következőkben néhány kiegészítő egységet ismertetünk.

Multiméter adapterek

Határozott tendencia az oszcilloszkópok területén a megjelenített jelalak jellemző idő és feszültség értékeinek számszerű kiírása. Így megkímélik a felhasználót az osztásvonalakkal végzett méréssel együttjáró számítási műveletektől és lényegesen pontosabb méréseket tesznek lehetővé.

A multiméter adaptereket általában az oszcilloszkópokkal egybeépítik. Egy ilyen oszcilloszkóp-multiméter kombináció látható az 1. ábrán. A Tektronix gyártmányú 466 típusú hordozható oszcilloszkóppal egybeépített DM 43 típusú digitális multiméter három fő részből áll:

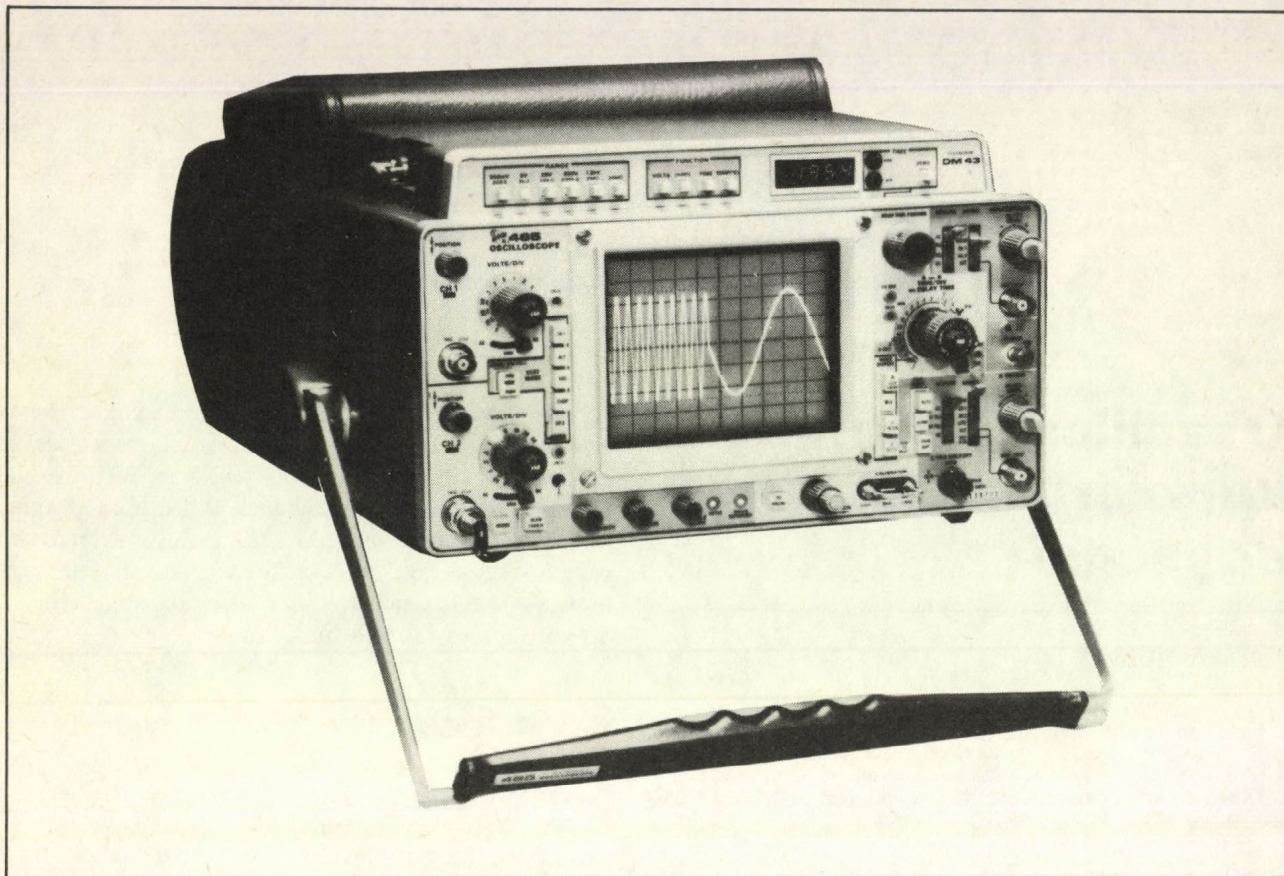
- átalakítók (idő, feszültség, hőmérséklet),
- digitális voltmérő,
- 3 és 1/2 digitális kijelzőegység.

A multiméter egység az alábbi számjegyes méréseket teszi lehetővé:

- időintervallummérés az oszcilloszkópon látható jel tetszőleges pontjai között,
- egyenfeszültségmérés, külön bemenetről,
- ellenállásmérés, külön bemenetről,
- hőmérsékletmérés, külön bemenetről, mérőfejjel.

Szigetelő, elválasztó és szűrő egységek

Gyakori eset, hogy az oszcilloszkópokkal olyan méréseket kell végezni, amelyekben a kísértékű mérendő jelek a földpotenciálhoz képest többszáz V-os egyenfeszültségre vannak szuperponálva. Hasonló problémát jelent, ha a mérendő áramkör egyik pontja sem földelhető, vagy ha a mérendő áramkör és az oszcilloszkóp földpo-



1. ábra. Tektronix gyártmányú oszcilloszkóp-multiméter kombináció

tenciálja közötti különbség következtében kialakuló földzajok meghamisítják a mérést.

Az ilyen esetekben a hálózathoz közvetlenül földelt oszcilloszkóp nem használható. Az oszcilloszkóp gyártó cégek különböző egységeket fejlesztettek ki ezeknek a problémáknak a megoldására.

Az egyik megoldás a *szigetelő erősítő* (isolation amplifier) használata. Ilyen egységet gyárt a Philips cég PM 8940 és a Tektronix A6902 típusjelzéssel. Ezekben a szigetelő erősítőkben opto-csatolóval illetve transzformátorral történik az oszcilloszkóp és a mérendő áramkör elválasztása, föld-függetlenítése. A szigetelő erősítőt DC csatolással kell az oszcilloszkóp bemenetére csatlakoztatni és a bemeneti osztót a legérzékenyebb állásba kell kapcsolni. Az egységek külsőleg is teljesen szigeteltek, műanyag házban vannak elhelyezve és a kezelőszervek is műanyag borításúak. Így a mérést végző személy teljes biztonsággal végezhet méréseket például nagyfeszültségű készülékekben, anélkül, hogy a földelt vázú oszcilloszkópot megérintené.

A PM 8940 típus egycsatornás és a $0 \dots 1,5$ MHz frekvencia tartományban használható, míg az A6902 típus kétcsatornás és a $0 \dots 15$ MHz frekvenciasávban működik. A bemenetre adható legnagyobb értékű váltakozó feszültség a PM 8940 típusnál $650 V_{eff}$, míg az A6902 típus esetében $1500 V_{p-p}$. Ez utóbbi jellemző a mérőfe-

jek szigetelő anyagában létrejövő, hővé alakuló dielektromos veszteségek miatt frekvenciafüggő.

Az elválasztás, illetve föld-függetlenítés egy másik módja a mérőműszer, esetünkben az oszcilloszkóp, elválasztása a hálózati földtől. Ez azonban nem történhet egyszerűen a hálózati földelés megszakításával. Az oszcilloszkópok váza csaknem minden esetben fémes összeköttetésben van a jelbemenetek földpontjával. Így a hálózati földelés megszakítása azt jelenti, hogy az oszcilloszkóp váza mérés közben a földelő vezetékének feszültségére kerül és ez rendkívül balesetveszélyes.

Az oszcilloszkóp és a hálózati földelés biztonságos elválasztására szolgáló egység a Tektronix gyártmányú A6901 típusú *földelés elválasztó*. Ez az egység az oszcilloszkóp és a hálózat közé kapcsolva használható. Az A6901 egység elválasztja az oszcilloszkóp földelési pontját a hálózati földtől, lehetővé téve, hogy az oszcilloszkóp földje a mérendő áramkör vagy készülék földpotenciáljára kerüljön.

Az elválasztás mellett az A6901 egységnek monitor feladata is van, állandóan ellenőrzi a hálózati föld és az oszcilloszkóp földje közötti feszültségkülönbséget. Ha a feszültségkülönbség a $28 V_{eff}$ ($40 V_{p-p}$) értéket eléri, az egység:

- megszünteti az oszcilloszkóp hálózati feszültségellátását,

- a hálózathoz földeli az oszcilloszkópot,
- hangjelzéssel figyelmezteti a mérést végző személyt a balesetveszélyre.

A fenti műveleteket az A6901 egység a megengedett-nél nagyobb feszültség észlelésétől számított 20 ms-on belül hajtja végre. A földelés elválasztó egységet az alábbi biztonságtechnikai szabványok és előírások figyelembevételével tervezték: UL 1244, EC 348, VDE 04k1, B5 4743 és CSA Electrical Bulletin 556B.

Differenciál erősítők

Az oszcilloszkópokat általában feszültségmérésre használják. A feszültség lényegében feszültségkülönbség két pont között, amelyek közül az egyik gyakran az áramkör földpontja. Az ilyen esetekben az oszcilloszkóp földpontját az áramköri földponthoz kötve a mérőfejjel csak a vizsgálandó pontra kell lépünk. Ez az egyszerű módszer azonban nem minden esetben használható. Zajos jelek esetében előfordulhat, hogy nem használhatunk megfelelő érzékenységu osztóállást mert például a 10 mV-os hasznos jel 1 V-os hálózati zavarfeszültségre van szuperponálva.

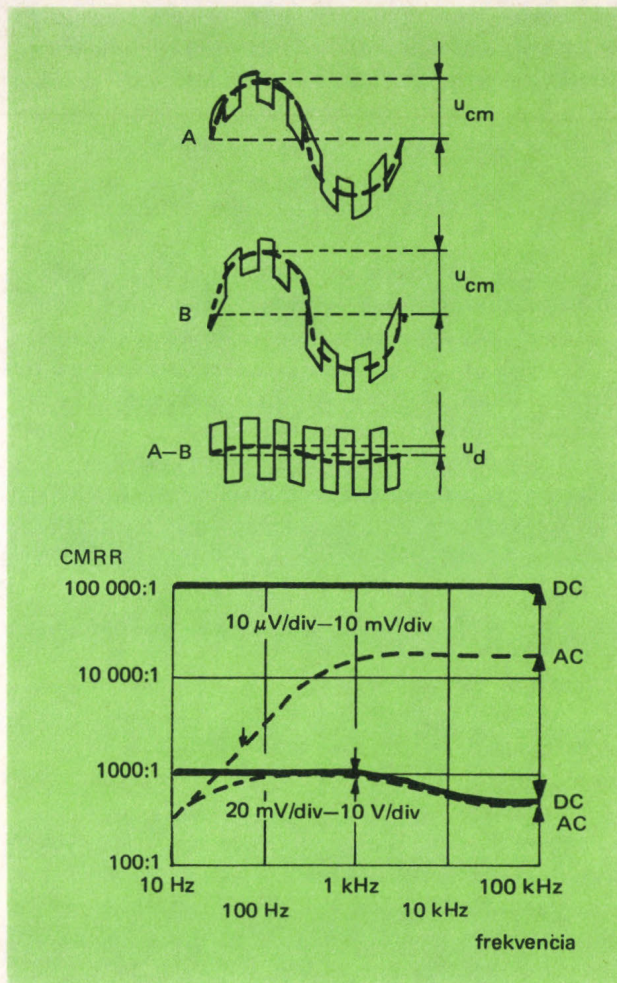
A zavaró jel kiküszöbölhető ha differenciál bemenetű oszcilloszkópot használunk a méréshez. A differenciál erősítők a két bemeneti pontjuk közötti feszültségkülönbséget erősítik és elnyomják azokat az ún. közös módusú (common-mode) jeleket, amelyek a két bemeneten amplitudóban és fázisban azonosak.

Az ideális differenciál erősítő nem engedné át a közös módusú feszültséget. A gyakorlatban megvalósítható differenciál erősítők legfontosabb jellemzője a közös módusú elnyomási tényező (common mode rejection ratio, CMRR), amely az erősítő bemenetein levő közös módusú feszültség és a kimeneten megjelenő differenciál feszültség hányadosa (2. ábra).

Az oszcilloszkóp-technikában a közös módusú elnyomást arány alakban adják meg. Például, ha a differenciál erősítő a bemenetén levő 1 V-os közös módusú jel hatására 0,1 mV-os kimenő feszültséget hoz létre akkor a közös módusú elnyomási tényező $CMRR=10\,000:1$.

Bár a közös módusú elnyomási tényező alapvetően a differenciál erősítő jellemzője, egy adott mérési elrendezésben több külső tényező is befolyásolja annak értékét. A következőkben sorra vesszük ezeket a befolyásoló tényezőket:

Jelfrekvencia. A közös módusú kimeneti feszültség függ a két csatorna erősítésétől és a jelek közötti fáziskülönbségtől, így a jelfrekvenciának közvetlen hatása van az elnyomási tényezőre. Általában a CMRR értéke csökken a frekvencia növekedésével. Ha az oszcilloszkóp bemenetén AC csatolást használunk, a CMRR értéke nőhet a frekvencia növekedésével az 1 Hz... 1 kHz tartományban. A 3. ábrán a Tektronix gyártmányú 7A22 típusú differenciál erősítő fiók közös módusú el-



2. ábra. Közös módusú zajelnyomás differenciálméréssel (fent)

3. ábra. A Tektronix 7A22 típ. differenciál erősítő fiók közös módusú elnyomási tényezőjének frekvenciafüggése (lent)

nyomási tényezőjének frekvencia függése látható, különböző bemeneti csatolás és különböző érzékenység esetén.

Jelamplitudó. A megengedhető legnagyobb közös módusú bemeneti feszültség az a legnagyobb feszültség, amely még nem vezérli túl a differenciál erősítőt. Ezt a határértéket nem szabad összetéveszteni a legnagyobb megengedhető bemeneti feszültség értékkel, amely az erősítő alkatrészeinek tönkremenetelével kapcsolatos. A CMRR érték fokozatosan csökken, ha nő a közös módusú bemeneti feszültség. Ha a bemeneti közös módusú feszültség meghaladja a megengedett legnagyobb értéket, a bemeneti áramkörök túlvezérlése következtében az oszcilloszkóp ernyőn megjelenő jelek már nem nő arányosan a bemenő feszültséggel. Különösen érvényes ez impulzusalakú jelek esetén, mivel ezek igen sok frekvenciaösszetevőt tartalmaznak. A túlvezérlés nyilvánvalóvá válik, ha változtatva a függőleges helyzet beállítását, vagy érzékenyebb osztóállásba kapcsolva hirtelen aránytalanul megnő a közös módusú jel amplitúdója.

Forrásimpedancia. A differenciál erősítőre megadott CMRR érték azonos forrásimpedanciájú pontokon való méréskor érvényesek. Ha a két pont forrásimpedanciája különböző, akkor felborul a bemeneti feszültség-szimmetria, aminek következménye a közös módusú elnyomási tényező értékének csökkenése. Ez a határ annál erősebben érvényesül, minél nagyobb a forrásimpedancia.

Mérőfejek. A maximális CMRR érték eléréséhez a közös módusú jeleknek teljesen azonos amplitúdóval és fázissal kell az oszcilloszkóp bemenetére érkezniük. A mérőfejek feszültségosztót képeznek az oszcilloszkóp bemeneti impedanciájával. A differenciál erősítők bemenetén párba illesztett ellenállások vannak. A normál mérőfejek ellenállása viszont szór a névleges érték körül és ez igen jelentős mértékben ronthatja CMRR értéket. Például a szokásos 10:1 osztásarányú mérőfejek $\pm 1\%$ -os névleges eltérése miatt az igen jó 100 000:1 CMRR érték 50:1 értékűre romlik.

Árammérőfejek

Az árammérőfejek lehetővé teszik, hogy közvetlenül a vezetékben folyó áram időbeli lefutását vizsgáljuk oszcilloszkópokkal. Így elkerülhetővé válik, hogy a feszültségéből, az áramköri impedancia viszonyokat megváltoztatva, végezzünk árammérést.

Az árammérőfejeknek két alapvető változata van, a csak váltakozó áramú mérésekre alkalmas ún. transzformátoros mérőfej és a Hall-effektus alapján működő mérőfej, amely egyen- és váltakozó áramú mérésekre egyaránt használható. Mindkét típust a mérendő vezetékre csíptethető kivitelben gyártják.

A gyakorlatban elterjedtebb transzformátoros árammérőfej érzékelője egy olyan vasmagos transzformátor, amelynek primer tekercse maga az áramtól átjárt veze-

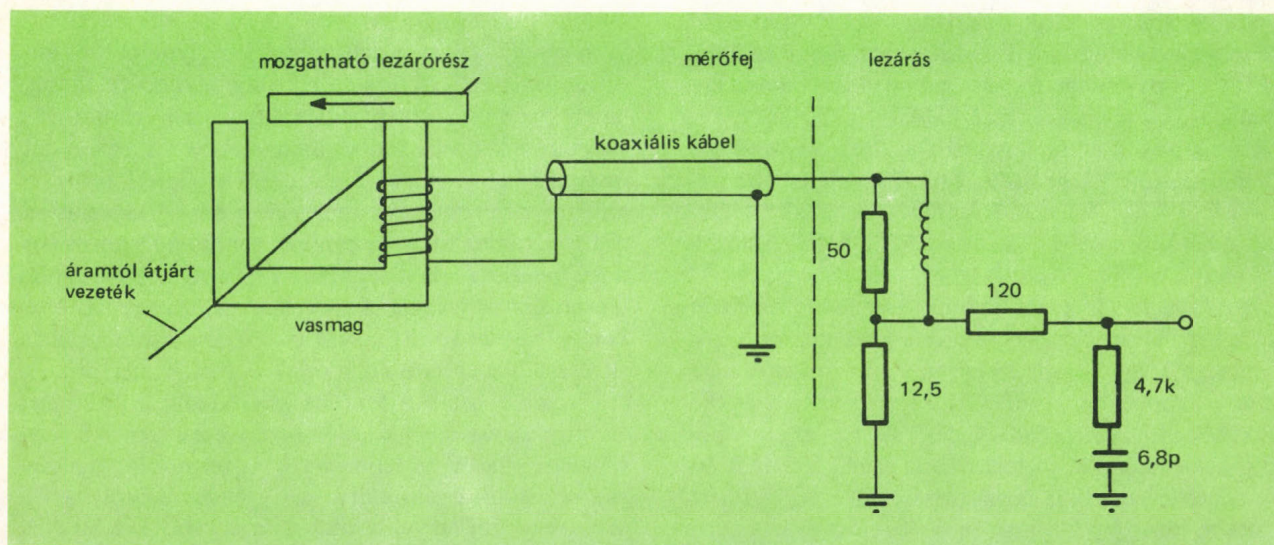
tő, amelyen a mérést végezzük (4. ábra).

Az árammérőfejek kalibrálására, egyes oszcilloszkóp típusok előlapján egy fémhurok található, amelyben valamilyen előírt értékű áram folyik. A hitelesítendő árammérőfejet a hurokra csíptetve a bemeneti osztó állásának figyelembevételével elvégezhető a hitelesítés.

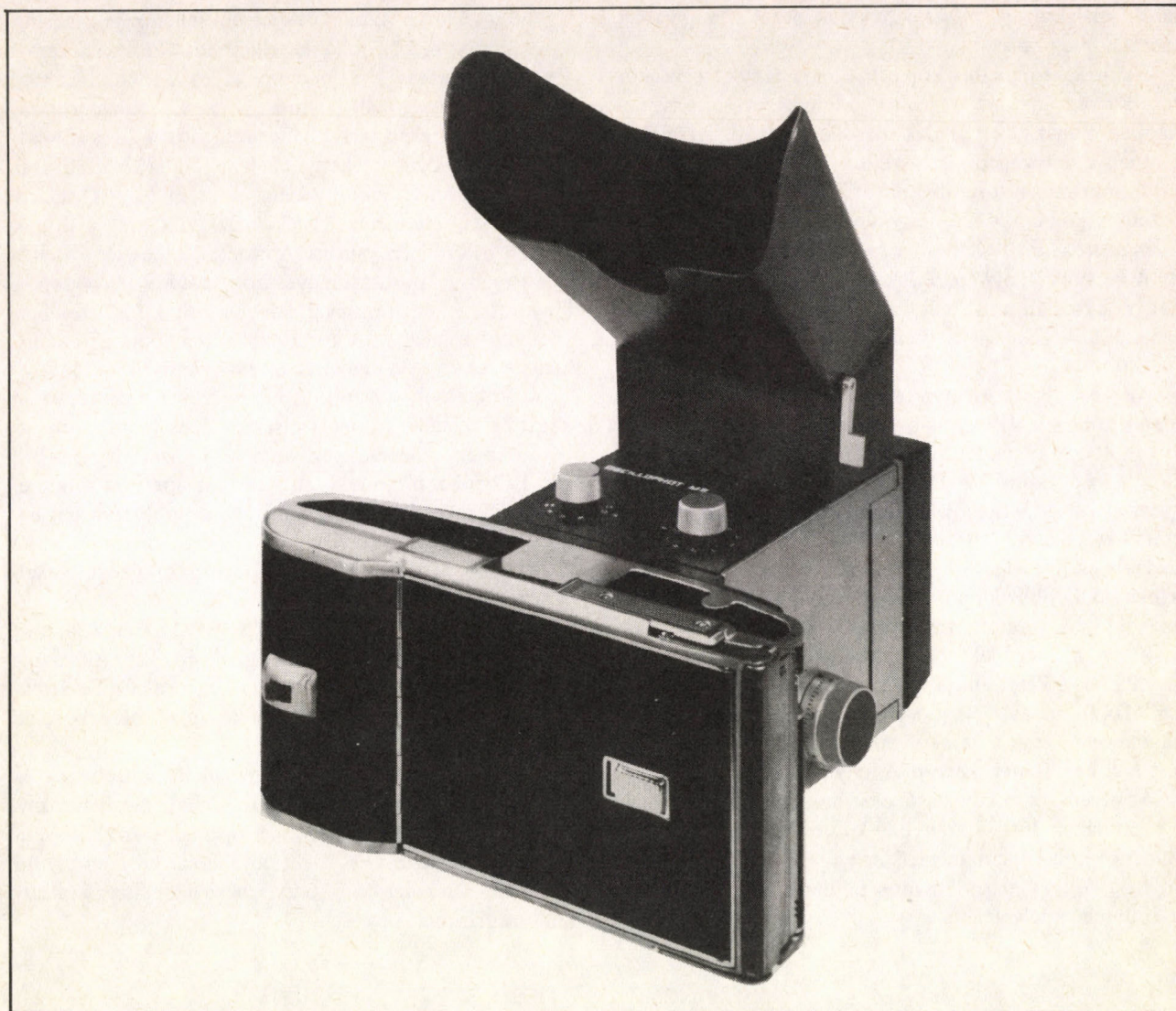
Az árammérőfejek gyakorlatilag nem terhelik a mérendő áramkört. Amíg a feszültségmérőfejek használatakor törekedni kell arra, hogy lehetőleg kis impedanciájú áramköri pontot válasszunk ki a méréshez, az árammérőfejekkel tetszés szerinti impedanciájú vezetékeken mérhetünk. További előnyös tulajdonságuk, hogy lehetővé teszik a differenciál méréseket is, ekkor a szonda vasmagján mindkét vezetőt át kell fűzni. Az ilyen mérések-nél természetesen figyelembe kell venni az egyes vezetékekben folyó áram irányát és a vezetékeket a megfelelő helyzetben kell átvezetni a vasmagon.

Digitális adapterek

Az oszcilloszkóp alapján véve analóg mérőműszer, nem digitális áramkörök vizsgálatára fejlesztették ki. Ennek ellenére elterjedten használják digitális áramkörök vizsgálatára, jelalakok megjelenítésére és időzítések mérésére. Az ilyen mérési feladatoknál problémát jelenthet, hogy az oszcilloszkóp trigger áramkörei nem tudják megkülönböztetni a digitális áramkörökben előforduló azonos amplitúdójú impulzusokat. Egy ezzel összefüggő probléma, hogy az oszcilloszkópokban alkalmazott analóg indítású késleltetett eltérítés nem ad stabil jelalakot ha időbeli csúszás (jitter) van az ismétlődő jelrészletek egyes periódusai között. A fenti problémák megszüntetésére használják a különböző digitális adaptereket, amelyek vagy önálló egységként csatlakoztathatók az oszcilloszkópokhoz, vagy fiókegységként dugaszolhatók az oszcilloszkóp vázába.



4. ábra. Transzformátoros csatolású árammérőfej felépítése



5. ábra. Steinheil gyártmányú M5 típusú kamera.

A digitális adapterek egyik csoportját a *digitális trigger*ek alkotják. Ezek az egységek lehetővé teszik az oszcilloszkóp indítását több bitből álló párhuzamos, vagy soros mintázat (bit-pattern) felismerésekor.

Digitális áramkörök mérésekor az oszcilloszkópot általában valamilyen funkcionális hibát okozó impulzus alakjának vizsgálatára használjuk. Ahhoz, hogy ellenőrizzük egy adott impulzus meglétét, vagy megmérjük felfutási idejét, ki kell választanunk ezt a jelet a hasonló impulzusok sorozatából azzal, hogy az eltérést a megfelelő időpillanatban indítjuk. Az oszcilloszkóp indító áramköre lényegében egy feszültségkomparátor, amely ugyanúgy indítja az eltérést az egyik impulzusról, mint a másiktól. Ahhoz, hogy egy digitális áramkör egy adott jelvezetékén kijelöljünk egy adott impulzust, olyan eszközre van szükség, amely érzékeli több jelvezeték egyidejű logikai állapotát, vagy egyetlen jelvezetéken a H és L logikai állapotok megfelelő kombinációban történő változását. Ilyen eszközök a digitális trigger

vezérlőjelet adnak az oszcilloszkóp indításához, ha a bemeneti pontjaikon az előre kiválasztott és beállított bitkép kialakult.

Ez a triggerelést kombinatív triggerelésnek vagy más néven Bool-triggerelésnek nevezzük. A gyakorlati megoldásban párhuzamos bitkép felismeréséhez NAND kapukat, soros bitkép felismeréséhez léptetőregiszterkomparátorokat használnak. A felismerendő bitképet általában háromállású kapcsolósoron (H,X,L) kell beállítani a mérést megelőzően.

Képernyő fényképező kamerák

Az oszcilloszkóp-jelalakok tárolásának egyik legrégebbi ma is gyakran használt módszere a *képernyőfényképezés*. Ez az eljárás egyaránt használható normál, nemtároló oszcilloszkópok ernyőjén megjelenő, nemismétlődő jelalakok rögzítésére és tárolós oszcilloszkópok ernyőjén

tárolt jelalakok másolására. A fényképezés szerepe a két esetben más és más.

Nemtároló oszcilloszkóp ernyőjének fényképezésekor tárolást végzünk, míg a tárolt kép fényképezése tulajdonképpen a már tárolt jelalak másolását jelenti. Az előbbi esetben a fényképezés az oszcilloszkóp egyszeri indításával szinkronban történik, az utóbbi esetben a statikus oszcilloszkóp-ernyőkép fényképezésekor nincs szükség ilyen szoros időzítéskapcsolatra.

A képernyőfényképezéshez ma már korszerű eszközöket, Polaroid filmmel működő speciális kamerákat gyártanak, amelyek egyszerűen felszerelhetők az oszcilloszkópokra.

Az oszcilloszkópernyő-fényképezéshez gyártott kamerák többféle változatban készültek. Az utóbbi időben kialakult egy olyan általános felépítés, amelynek legfőbb előnye az egyszerű kezelés. Egy ilyen kamera, a Steinheil gyártmányú M5 típus látható az 5. ábrán. Ez az egység cserélhető illesztő kerettel rögzíthető az oszcilloszkópernyő elé. A cserélhető keretre azért van szükség, hogy a kamera különböző típusú oszcilloszkópokhoz legyen illeszthető. A keretek árnyékolják a külső fénytől az ernyőt és a megfelelő helyzetben rögzítik a kamerát. Ugyancsak a keret állítja be az állandó fókusz távolságot. Ez a fix fókuszálás jelenti a legfőbb egyszerűsítést. A felhasználónak csak a kamera zársebességét és a lencsenyílást kell beállítani a képernyő fényerejének megfelelően.

Az ilyen fix fókuszálású oszcilloszkóp kamerák lencséi általában 1:0,85 arányban kicsinyítenek. Így az oszcilloszkóp 8x10 cm méretű ernyője a normál méretű Polaroid filmek teljes hasznos felületét kitöltő képként jelenik meg a felvételen.

A fényképező kamerának három jellemzője van, ami közvetlenül befolyásolja az elkészített kép minőségét. Ezek a zársebesség, a lencsenyílás és a fókusz távolság.

A zársebesség változtatása az egyik módszer arra, hogy a megfelelő értékű megvilágítás érje a filmet. A filmek sokkal érzékenyebbek a fényerősség-változás értékére, mint az emberi szem. A szem $1 \dots 10^6$ relatív fényerősség-változáshoz is alkalmazkodik, míg a filmek $1 \dots 10^2$ körüli fénysűrűség-változást képesek elviselni. (Ez annak a következménye, hogy a szem fényérzete a fényerősség logaritmusával arányos, míg a film esetében a kapcsolat lineáris.) A korlátozott dinamikus tartomány miatt a filmek igen kényesek az expozíciós időre.

A lencsenyílás, vagy más néven rekesz a kamerákban adott értékhatárok között diszkrét lépésekben változtatható. Az egyes lépésekhez kétszeres nyílásváltozás tartozik. Például az $f/5,6$ rekeszhez tartozó apertúra kétszerese az $f/8$ rekeszhez tartozónak. A nagyobb apertúra nagyobb megvilágítást eredményez, ezért egyszeri lefutású gyors jelek fényképezéséhez a legnagyobb rekeszt kell használni.

A lencsenyílás és a zársebesség együtt határozzák meg a filmet megvilágító fénymennyiség értékét. Általánosságban elmondható, hogy változatlan megvilágítás-értékhez a zársebességet és a rekeszt azonos lépésekben, de ellenkező értelemben változtassuk.

Egy adott elrendezésben használható zársebesség és rekesz értékét próbafelvételekkel lehet meghatározni. Tájékoztató adatként: szemmel optimális értékre állított sugárintenzitás és 107 típusú Polaroid film esetén $f/11$ értékű rekeszt és $1/10$ zársebességet célszerű választani induláskor.

Méréstechnika és innováció - az előbbre lépés lehetőségei

BIHARI GÁBORNÉ—Dr. SZÓCSKA JÁNOSNÉ

Az innovációs folyamatok népgazdaságilag kívánatos gyorsítása nem választható el az országos mérési kultúra emelésétől. A szerzők cikkükben érzékeltetik, hogy a jelenlegi beruházási lehetőségek között elsősorban az inkurrensnek tekinthető műszerek, a szabad mérési kapacitások, tömören a már meglevő lehetőségek kihasználása állhat csak rendelkezésre. Ennek előmozdítására, saját területük gyakorlata alapján adják közre a kutatásfejlesztés, a termelés és szolgáltatás terén egyaránt hasznosítható elgondolásait.

Г. Бихари—Др. Я. Сачка: Измерительная техника и инновация — возможности для продвижения вперед

Желаемое с точки зрения народного хозяйства ускорение инновационных процессов не может быть разделено от увеличения отечественной культуры измерения. Авторы статьи подчеркивают, что при возможностях капиталовложения в настоящее время в первую очередь использование приборов, которые могут считаться «неликвидными», свободных приборных мощностей, в основном уже действующих возможностей может стоять на распоряжение.

Mrs. G. Bihari—Dr. J. Szócska: Measuring technique and Innovation — Possibilities of development

The speeding up of the innovation processes required by the national economy should not be separated from the increase of the measurement culture of the country. The authors in their article describe that under the present possibilities of investment only the utilization of the possibilities of existing free measurement capacities, first of all the instruments considered as „frozen stock” could be available.

Gáborné Bihari—dr. Jánosné Szócska: Técnicas de medición y la innovación — posibilidades de desarrollo

La aceleración deseable de los procesos de innovación, urgida por la economía nacional no se puede separar de la elevación de la cultura nacional de medición. Los autores del artículo hacen sentir que entre las posibilidades actuales de inversión solamente esta a nuestra disposición aprovechar bien las posibilidades dadas: instrumentos no-competitivos, capacidad libre de medición etc.

MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK

1984. 37. sz. p. 37–40.

Gazdaságunk jelenlegi helyzetében a továbbfejlődés, a szintentartás számos területen közvetlenül összefügg a hazai méréstechnika állásával, a tevékenység elméletével, gyakorlatával s megújulásának lehetőségeivel. E területek közül talán elegendő utalni a minőségi javulás igényére a termelés és a szolgáltatás minden fontos területén. Ez egyszerre jelenti a technológiák gazdaságosabbá tételét, a technológiai ellenőrzés megszilárdítását, a jobb és drágábban értékesíthető, versenyképesebb terméket („termékszerkezet-változtatást”), a jelenlegi anyag-, energia-, élőmunka-felhasználás abszolút és relatív (fajlagos) csökkentését, az export fokozását, az import csökkentését, a szállítási fegyelmet erősítő törekvéseket.

Hazánkban a méréstechnika sok területen fejlett. Nemzetközi hírneve van egyes gyárainknak, termékeinknek. Tudósaink kutatómunkája számos esetben nemzetközi szinten is kiemelkedő műszereket, berendezéseket eredményezett. Talán elegendő itt a nagyobbak közül az Eötvös-ingára, és az Erdei–Paulik derivatográfra utalni, vagy a kisebbek közül a textilipari minősítő műszerek, eszközök széles skálájára, melyeket a világon elsőként dolgozott ki, illetve szállít a világ minden tájára a Textilipari Kutató Intézet, illetve ma már jogutódja, az INNOVATEX Kutató és Fejlesztő Vállalat.

Tehát nyugodtan mondhatjuk, hogy hazánkban hagyománya van a műszerfejlesztésnek. Éppen ez az a bázis, amire a továbbiakban is építhetünk. Ami azonban a műszerek általános használatát illeti, a termelés és a szolgáltatás területén nem lehetünk mindennel és mindenben elégedettek. A mennyiségi termelésre koncentráló, extenzív iparfejlesztési szakaszban — melynek szemlélete, hagyományai az alig egy évtizede meghirdetett minőségjavítási szándék ellenére halványabban, erősebben, tudatosan, vagy tudat alatt még sok helyen kísértenek — a méréstechnika háttérbe szorult. Sem a mérőberendezések száma, sem azok minősége, sem pedig használatuk módja, mértéke nem fejlődött kellően. Sok termékénél csak a legfontosabb jellemzőket mérték, s azokat is a végtermékben, nem egy esetben felületesen, sokszor szűrőpróba-szerűen. Ez megnehezítette a kutatás-fejlesztés újabb eredményeinek átvitelét az iparba, hiszen a kényesebb technológiák megvalósításához sem megfelelő műszerezettség, sem megfelelő méréstechnikai kultúrával rendelkező gyakorlott munkásgárda nem áll üzemünk nagy részében rendelkezésre.

A termelés területén oly sokat emlegetett lemaradásunk jellemzésére használt technológiai rés a technológiák mérés technikai részében számos területen ma is igen jelentős. Tömören az eddigi áttekintés ad alapot arra, hogy az országos, átfogó innovációs törekvések mérés-technikai előfeltételeit vizsgáljuk.

1. Az innovációs folyamat igényei a mérés technikával szemben

Nyilvánvaló az előbbiekből, hogy többet, jobban, gyakrabban kell mérni és a mérés eredményeit következetesen és gyorsan vissza kell csatolni a főfolyamatba, a kívánt egyenletes minőség biztosításához. Ennek megvalósítása több, jobb eszközt, kiképzett munkaerőt, ráfordítást és talán ez a legfontosabb: sok időt kíván.

Fogalmazzuk meg tézisszerűen az innovációs folyamatok viteléhez szükséges mérés technikai igényeket.

1.1 Természetes, hogy az igények konkretizálását mindenfajta munkafolyamatnál, terméknel, szolgáltatásnál külön-külön el kell végezni. Van ugyanis terület, ahol csaknem minden mérés technikai feltétel megfelelő, s van, ahol ennek éppen ellenkezője mondható el. Általában az igények minimális szintje a jelenlegi állapot fenntartása lehet. A maximális kitűzhető fejlesztési szintet csak a technológia jelenlegi, illetve kitűzött fejlesztési szintjéhez igazítva lehet meghatározni. Azt, és olyan pontosan és gyakorisággal kell mérni, amit szükséges és érdemes.

1.2 A mérés technikai fejlesztésnek nem feltétlenül kell mindenben a legkorszerűbbnek, s ami ezzel együtt jár, a legköltségesebbnek lennie. Ott, ahol a technológiai igény, a vállalati szemlélet fejlettsége és a műszaki kultúra szintje szerényebb, ott a mérés technikai fejlesztést is ezekhez célszerű igazítani. Ennek megfelelően mérés technikai fejlesztésnek tekinthető lépések:

- Valamit figyelni kezdenek, amivel eddig nem törődtek.
- Valamit mérni kezdenek, amit eddig csak figyeltek.
- Valamit rendszeresen mérni kezdenek, amit eddig csak néha mértek.
- A mérési eredményeket leolvasás után fel is jegyzik (megőrzik).
- Folyamatosan regisztráló mérőberendezést alkalmaznak a leolvasás helyett, vagy mellett.
- A mérő-regisztráló berendezés jelét visszacsatolják a termelési folyamatba, s azt a technológiailag kívánt módon szabályozzák is.
- A fentiekkel párhuzamosan a műszaki mérési kultúra emelése, a vállalati szemlélet fejlesztése
 - a dolgozók általános mérés technikai képzettségének javításával,
 - az adott mérés technológiájának, pontosságának, eszközének tökéletesítésével, javításával,
 - a mérési eredmény alapján következetes beavat-

kozással (például a gyengébb minőségű termelés leállításával),

- a mérés technikai szabálytalanságok szankcionálásával.

1.3 Az intézményi, vállalati, műszerügyi, mérés technikai tevékenység, gazdálkodás javítása. Ennek lehetőségei:

- A műszerállomány jobb kihasználása, karbantartása.
- A műszerállomány struktúrájának a helyi mérés technikai igényekhez való jobb igazítása. Ezen belül:
 - Az új beszerzések gondos előkészítése. Egyrészt annak alapos elemzése, hogy mit érdemes, szabad megvásárolni, másrészt annak vizsgálata, hogy az igény meglevő (kölcsonözhető), vagy meglevőből fejleszthető műszerrel, illetve „saját fejlesztésű” célműszerrel nem elégíthető-e ki előnyösebben, mint beszerzéssel?
 - A meglevő műszerek üzemeltetési paramétereinek javítása, pl. továbbfejlesztéssel, kiegészítő berendezésekkel.
 - Az állomány egységesítése.
 - Egyeztetés a várható technológiai fejlesztés követelményeivel.
- Hitelesítések, ellenőrzések szervezése.
- Tartalék-képzés.
- A műszerügyi, mérés technikai tevékenység, gazdálkodás rendszeres tervezése, szervezése, értékelése, elismerése. Tömören szólva: szervezés és megbecsült beépítése a főtevékenységek közé.

2. Lehetőségeink az innovációs folyamat mérés technikai igényeinek kielégítésére

Erőforrásaink — akár importról, akár hazai műszer beszerzéséről, anyag-, alkatrész-, munkaerő fokozottabb felhasználásáról, ráfordításokról van szó — erőteljesen korlátozottak. Éppen ezért reális lehetőségeink között az extenzív fejlesztés módszerei csak esetlegesen, másodlagosan jöhetnek számításba.

Sokkal nagyobb lehetőséget kínál a már meglevő állomány jobb hasznosítása, tehát az intenzív típusú fejlesztés. Ez olcsóbb, gyorsabb, tehát mai adottságainkhoz jobban igazodó lehet. Nézzük ennek lehetséges területeit.

2.1 A több milliárd forint értékű műszerállomány jelentős része csak egy műszakban használt, sőt, nem kis része egy műszakon belül is csak annak tört részében. Ezért kézenfekvő lehetőségként kínálkozik a műszerek jobb hasznosítása:

- Az üzemeltetőnél (akár további műszakok szervezése útján is):
 - az eredetileg tervezett hasznosítás fokozásával,
 - a műszer felhasználási területének bővítésével (pl. az eredetileg a fejlesztésben használt műszer alkalmazása a vásárolt anyagok minősítésénél, vagy a

gyártásközi ellenőrzésben),

- más intézetek, vállalatok stb. mérési feladatainak elvállalásával a saját igényektől függően.

b) Más üzemeltetőnél

- a műszer rövid idejű vagy tartós kölcsönzésével,
- a műszer végleges átadásával.

2.2 A műszerállomány kor szempontjából nem homogén. Vannak 20 esztendeje működő műszerek is, de van terület, ahol még az ilyen régi műszer is megfelelő. Van, ahol a legújabb műszer is 3-7 év alatt elavul. Hazai állományunkra eléggé jellemző egyrészt az, hogy a régebbi műszerek feldúsultak benne, másrészt pedig az, hogy számos okból az új igény kielégítésének ma általánosan megszokott útja: új műszer vásárlása. Ha az üzemeltetőnél a műszer már nem felel meg a kívánt rendeltetésének, általában nemcsak a műszer, hanem a meglevő tartozékai, pótalkatrészei is inkurrensse válnak. Nos, az ilyen – ma csak tárolt, vagy hulladékként kidobott – inkurrens műszerek is hasznosíthatók lehetnek az alábbiak szerint:

- a) Változatlan formában, olyan területen (az eredeti vagy más) üzemeltetőnél, ahol a műszer az ottani minőségi, megbízhatósági igényeknek még megfelel.
- b) Változtatott formában – tehát kiegészítve, átépítve, érzékenységet fokozva, számítógéphez kapcsolva stb. – eredeti vagy újabb rendeltetési célnak megfelelően korszerűsítve.
- c) Alkatrészeire, részegységeire bontva az azonos típusú, még meglevő műszerek üzemeltetésének biztosításához (ez az ún. „kannibál-üzemeltetés”), más műszerek korszerűsítéséhez, önálló egységként (pl. tápegység) mérések felépítéséhez, oktatási célokra, kísérletekhez, iskolai és társadalmi szervezésű szakkörökben, beleértve az egyre jobban terjedő „csináld magad” mozgalmat.

3. A műszerügyi tevékenység javításának lehetőségei

Az előző pontban részletezett lehetőségek széles körű megvalósításának több feltétele van. Ezek részben helyi (intézeti, vállalati), részben pedig általános, országos jellegűek.

3.1 Helyi vonatkozásban:

- a) Általánossá kellene tenni az Ipari Minisztérium egyes intézményeinél, vállalatainál évek óta bevált gyakorlatot, mely szerint intézményi, vállalati műszerbizottságot hoztak létre, mely a vezetés tanácsadó szerveként kidolgozza és figyelemmel kíséri a műszerügyi tevékenység elveit, koncepcióját, éves, középtávú és távlati terveit.
- b) Az Országos Kutatási Nagyműszer Bizottság 3. sz. ajánlásának megfelelően minden jelentősebb műszer-vagyonnal rendelkező, vagy illet igénylő intézménynél, vállalatnál ki kellene jelölni azoknak az értéke-

sebb, vagy egyéb szempontból jelentős (pl. ritka) műszerek körét, melyek kihasználását (a saját intézménynél vagy másokkal együttműködve) rendszeresen figyelemmel kísérik, illetve kihasználására előírást adnak ki.

- c) Törekedni kell – az előző pontban tárgyalt lehetőségekre is tekintettel – a saját erőből megtehető intézkedések révén a meglevő műszerállomány hatékonyabb hasznosítására.

3.2 Általános vonatkozásban meg kellene teremteni, illetve javítani a hatékony műszergazdálkodás helyileg nem biztosítható hátterét. Így:

- a) a feleslegessé vált műszerek, tartozékok, alkatrészek stb. központi szervezésű gyűjtését, újra hasznosítását;
- b) az anyag-, alkatrész-, kellék-, segédanyag- és szervizellátás intézményes javítását, megbízhatóságának fokozását, különös tekintettel a kihasználhatóságnak arra az alapfeltételére, hogy a műszer üzemképes legyen;
- c) műszerhasználati társulások létrehozásának ösztönzését. Ennek egyik lehetséges formája lehetne, hogy a többiek részére hasznosítható műszerek fenntartását és üzemeltetési költségeit akár több intézmény együttesen biztosítja az üzemeltető részére. Viszont a használat – a szabad kapacitás erejéig – legyen az azt igénylő, a fenntartó intézményekben dolgozó kutató, üzemi vezető részére „díjtalan”.

3.3 Nem szabad azonban arról sem megfeledkezni, hogy ma is vannak már lehetőségek a műszerügyi munka javítására, melyeket hasznosíthatunk. Ilyen például az MTA Műszerügyi és Méréstechnikai Szolgálatánál

- a) a Prospektustár, amely a megfelelő műszer kiválasztásához nyújt egyedülálló lehetőséget,
- b) a műszerkölcsönzési tevékenység, amely a rövidebb idejű (pl. kutatási, fejlesztési feladat) műszerigényeket elégíti ki, illetve az időszakosan feleslegessé vált műszereket átveszi továbbkölcsönzésre (kooperációs kölcsönzés),
- c) a szaktanácsadási tevékenység, amely az Országos Szabad Műszerkapacitás Adattár segítségével díjmentesen közvetít elsősorban a helyhez kötött műszerek szabad mérés-szolgáltatási kapacitását igénybevenni szándékozók és a műszer tulajdonosa között, de az Országos Műszernyilvántartás segítségével is nagyon széles körű támogatást nyújt a mérési igények kielégítésére.

E szolgáltatások széles körű igénybevétele már ma is nagymértékben segítheti a hatékonyabb műszergazdálkodást.

Fenti gondolatok akár részleges hasznosítása is egyrészt sokat javíthat méréstechnikánk jelenlegi helyzetén – és ezáltal az innováció általános esélyein – másrészt hozzájárulhat a még hasznosítható inkurrens műszerállományunk célszerű felhasználásához.

Irodalom

- [1] Irányelvek a minisztérium és az országos hatáskörű szervezetek részére a nagyobb értékű K+F célú műszerek gazdaságos használatára vonatkozó szabályozás egységes kialakításához, Országos Kutatási Nagyműszer Bizottság, 3. sz. ajánlás, 1978. december.
- [2] *Stokum Gyula*: Kölcsönzés vagy beruházás. *Ipargazdaság*, 32, No.5. p. 26–27, 1980. május.
- [3] *Weiszbürg János*: Műszerek, gépek, berendezések és anyagi

műszaki ellátásuk biztosításának szerepe és lehetőségei a vállalati műszaki fejlesztés irányításába. SZVT. A versenyképes vállalat műszaki fejlesztésének irányítása c. konferencia, Győr, 1981, január p. 448–482.

- [4] Tájékoztató az Ipari Minisztériumhoz tartozó vállalatok, intézmények kutatási-fejlesztési munkáknál használatos közép- és nagyértékű műszerekkel való ellátottságáról és a műszerek kihasználtságának, szabad kapacitásának helyzetéről. Ipari Minisztérium Kutatási Műszer Bizottság, Budapest, 1983. február.



**HASZNOSÍTSA
IDŐLEGESEN
NEM HASZNÁLT
MŰSZEREIT**

KOOPERÁCIÓS

KÖLCSÖNZÉS

**Szolgálatunk
kölcsönzési díj fejében
műszereit
továbbkölcsönzésre átveszi**

**A bérleti díj fejében
kívánságra más
műszereket
kölcsönözhet**

**MTA MMSZ
MŰSZERKÖLCSÖNZÉSI
FŐOSZTÁLY**

**Telefon: 220–425*, 420–967
Telex: 22–6936 akamu**

Válogatás a Szabad Műszerkapacitás Adattárból

Összeállította: KŐFALVI JENŐ

Szabad műszerkapacitások

Sokcsatornás analízátor, 31024/NTA-1024 típus. EMG gyártmány. Szabad kapacitás: megbeszélés szerint. Csatornaszám: 1024, kapacitás: 10^6 , holtidő: 15...90 μ s, impulzus, amplitúdó tartomány: 80...8192 mV.

Derivatográf, Q-1500D típus. MOM gyártmány. Szabad kapacitás: megbeszélés szerint. Mérések max. 1500°C -ig, kvázi izoterm vagy izobár körülmények között 1000°C -ig. A TG, DTG, DTA és T görbék felvétele fotopapíron, a TD, T, DTA, DTD görbék felvétele regisztrálással.

Precíziós impulzus hangnyomásszint mérő oktávszűrővel, 2209, 2203, 1613 típus. Brüel & Kjaer gyártmány. Szabad kapacitás: megbeszélés szerint. Méréstartomány: 0...140 dB, lassú és gyors üzemmódban.

Folyamatosan elemző kémiai analízátor, Conti-Flow típus. Labor MIM gyártmány. Szabad kapacitás: az éves üzemidő 50%-a (1100 óra), a kezelő személyzet nincs biztosítva. Teljesítmény a kiépítéstől függ, sorozatméréseknél a szórás jobb mint 1%.

Spektrofotométer hőugrás előállító feltétellel, T-Jump-122 típus. Hartley Ltd. Szabad kapacitás: megbeszélés szerint. Méréstartomány: 340...700 nm, reprodukálhatóság: 5%, alkalmas 10^{-5} ... 10^{-1} s felezési idejű rendszerek vizsgálatára, oszcilloszkópos kijelzés.

Tömegspektrométer, NZ-850 típus. MTA ATOMKI gyártmány. Szabad kapacitás: heti 2-3 nap. Méréstartomány: 1...300 amu (analitikai tömeg egység).

Folyadékszcintillációs spektrométer, PW 4305/01 típus. Philips gyártmány. Szabad kapacitás: az üzemidő 40%-a. Lágy bétasugárzó radioaktív izotópok mérése.

Pasztázó elektronmikroszkóp, JSM 25S típus. JEOL gyártmány. Szabad kapacitás: megbeszélés szerint. Nagyítás: $15\times$... $100000\times$ papírképen max. $300000\times$ -ig, üzemmódok: topográfias és kompozíciós (utóbbi rendszámfüggő denzitás eloszlás), mérhető: felületi érdesség, mikrorészecske méret és eloszlás, képelemzés.

Polarizációs mikroszkóp, Amplival típus. Zeiss gyártmány. Szabad kapacitás: megbeszélés szerint. Üzemmódok: polarizációs, fáziskontraszt, interferenciás, UV fényben, TV-mikroszkópos képelemzés.

Nitrogén (N_2) gázlézerek, JATE egyedi gyártmányok. Szabad kapacitás: megbeszélés szerint. Hullámhossz: 337,1 nm, impulzusidő: 0,5...10 ns, impulzus csúcs teljesítmény: 100...1000 kW, energia: 0,5...5 mJ, ismétlési frekvencia: 1...100 Hz.

Szedimentációs mérleg, 4610 típus. Sartorius gyártmány. Szabad kapacitás: megbeszélés szerint. Méréstartomány: 5...200 μ m részecske nagyság vizsgálatra és 0...500 mg szedimentációs mérlegként.

Rotációs viszkozitásmérő, RHEOTEST-2 típus. VEB MLW Prüfgeratewerk gyártmány. Szabad kapacitás: megbeszélés szerint. Méréstartomány: 1... 10^7 cP, hőmérséklettartomány: -60 ... $+150^\circ\text{C}$, hőkamrával $+300^\circ\text{C}$ -ig. Nyírófeszültségtartomány: 15 ... 3×10^4 din/cm².

Infravörös spektrofotométer, SP 1000 típus. Pye Unicam gyártmány. Szabad kapacitás: megbeszélés szerint. Méréstartomány: 625 ... 3800 cm^{-1} , pontosság: 3...9 cm^{-1} , érzékenység: 3 cm^{-1} .

Folyadékkromatográf, 830 típus. Du Pont gyártmány. Szabad kapacitás: megbeszélés szerint. Nyomástartomány: 0...4500 psi, 0...300 att, pontosság: 3...5%, UV és refraktívindex detektorok.

A fenti műszerek igénybevétele iránt érdeklődő és a szabad műszerkapacitással rendelkező intézmények részére rendelkezésre áll a Szabad Műszerkapacitás Adattárunk. Címünk:

MTA Műszerügyi és Méréstechnikai Szolgálat
Szaktanácsadási Osztály
1067 Budapest, Lenin krt. 67.
Telefon: 220-425

Összeállította: Dr. CSOCSÁN LÁSZLÓ—CSONT TAMÁS

ATOMABSORPCIÓS SPEKTROFOTOMÉTER, ZEEMAN/3030 típus.

Perkin-Elmer, Ausztria

A Zeeman/3030 atomabszorpciós spektrofotométer (1. ábra) a korábban kifejlesztett és jól bevált 3030 AAS továbbfejlesztése. A síkrácsos monokromátoros készülék optikai rendszerében csak tükrök vannak, így nagy energiaátvitelt és kedvező jel/zaj viszonyt értek el. A háttérkorrekció 2 A-ig működik. A beépített mikroproceszor vezérli a műszert a hozzá csatlakoztatott HGA-600 grafitkályhával és az AS-60 automatikus mintaadagolóval.

Alapműszeren levő képernyőn lehet „oldalanként” megjeleníteni a műszer, a grafitkályha és a mintaadagoló programját, amelyet 8 mintavezérlő nyomógombbal és

további adatnyomógombokkal lehet módosítani, beállítani. A beépített két floppy diszkből az egyik a programokat, a másik pedig a mérési adatokat tárolja. A képernyőn a mérési adatok, a háttér- és a korrigált mérési görbe is megjeleníthető.

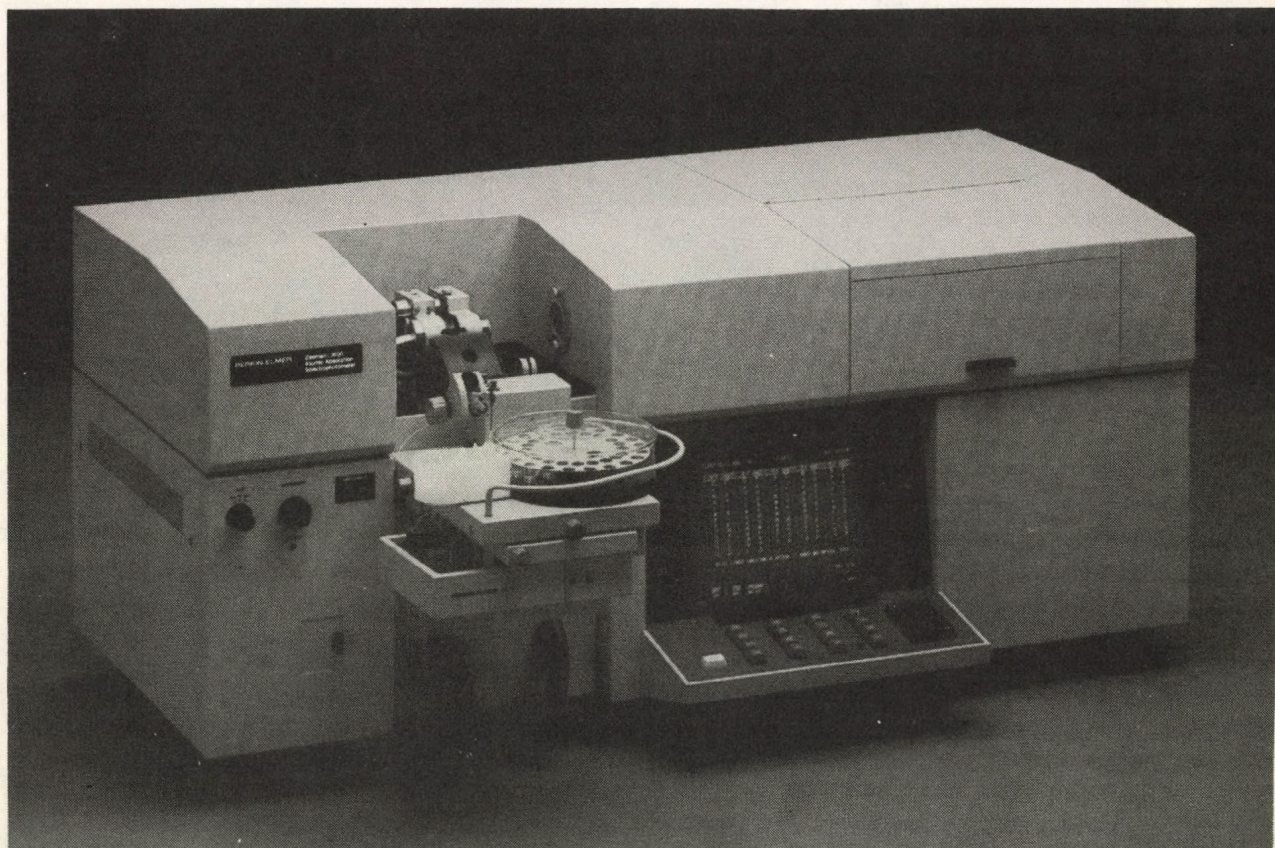
A műszer maximálisan nyolc etalonnal kalibrálható, a mintaadagolóban 40 mintának van helye.

MŰSZAKI ADATOK

Spektrofotométer

Monokromátor mérési tartomány: 190...870 nm

Littrow-rendszerű, kollimátor-tükör gyújtótávolsága 267 mm
kettős metszésű síkrács, 1800 osztás/mm,
reciprok lineáris diszperzió
1,6 nm/mm



1. ábra. A Perkin-Elmer cég Zeeman/3030 típusú atomabszorpciós spektrofotométere

mérő tengelyekkel kialakított mérőberendezések egyszerűbb kalibrálása céljából mindegyik tengelynek megfelelő szerkezeti egysége van egy meghatározott kalibráló jel külső betáplálására.

ELEKTRONIKUS LABORATÓRIUMI ANALMÉRLEG 1501 MP 8 TÍP.

Sartorius GmbH, Göttingen, NSZK

A mikroprocesszoros elektronikus laboratóriumi mérlegek terén a Sartorius cég az eddigi három alaptípus-családot (1200 MP, 3700 MP, 3800 MP) kibővítette az 1500 MP típuscsaláddal – amely négy alaptípust ölel fel –, így széles gyártmányválasztékot fejlesztett ki. Valamennyi mikroprocesszoros mérlegük az elektrodinamikus súlyerő-kompenzációs elven működik, amely-nél a mérőátalakító a súlyerővel arányos villamos jelet ad. Az elektromágneses erőkompenzáció általában $10^4 \dots 10^5$ nagyságrendű felbontást tesz lehetővé, amely minden tekintetben megfelel a finommérlegekkel szemben támasztott követelményeknek. Ezeknél a mérlegeknél a mérlegelés nem tartalmaz szabályozás jellegű műveletet: a nullázás és a tárazás nyomógombbal történik. Kijelzésük digitális, villamos kódkimene-tük van.

A 3. ábrán az 1500 MP típuscsalád 1501 MP 8 típusú

sú analitikai mérlege látható, melynek mérési tartománya 0...11000 g, pontossága 0,1 g. A mérési idő kevesebb mint 2 s. A mérleg fő kezelőszerve a tárabillentyű, mellyel a tárazás elektronikus úton, kb. 20 ms alatt történik a teljes méréstartományon belül. A tárabillentyű működésekor a táraérték mindenkor a tárolóba kerül. A digitális tárolóba hasonló módon tetszőleges érték (pl. különféle csomagok névleges tömege) is beírható és így a mérleg plusz-mínusz mérlegként is használható. A mérleg a tárolt programokkal számos más feladat megoldására is alkalmas: pl. darabszámlálás, középértékképzés, nyomtatásvezérlés, bruttó-tára-nettó értékek meghatározása, receptúramérlegelés, átszámítás más mértékegységekre (pl. karát, font), nedvességtartalom meghatározása stb. A mikroprocesszoros alpmérleggel szenzoros tasztatúra-egységgel („Data Input”) tartható a kommunikációs kapcsolat, ill. választhatók ki a megfelelő programok.

A hét digitális kijelzés a mérleg túlterhelésekor kialszik. A nyugalmi helyzetet mozgáslogika ellenőrzi, és a mértekegység „g” jele csak a teljes nyugalmi állapot elérése után világít. A mérleg belső funkcionális felbontása egy nagyságrenddel nagyobb, mint a kijelzése, így a kijelzett utolsó számjegy is ugrásmentes. A kijelzés stabilitását növeli az elektronikus csillapítás is, ami az integrációs idő hosszától függetlenül működik.

A mérleg nagyon esztétikus, kis mérete (93 mm x x 252 mm x 320 mm) igen kedvező a kezelés szempont-jából.



3. ábra. A Sartorius cég 1501 MP 8 típusú analitikai mérlege

PRECÍZIÓS IMPULZUS ZAJSZINTMÉRŐ, 155 TÍP.

Quest Electronics, Oconomowoc, USA

A legújabb, 155 típusú precíziós zajszintmérő (4. ábra) laboratóriumi, kutatási és gyakorlati zajmérésekre egyaránt alkalmas kézi készülék. Az IEC 651/1979. szabvány alapján készült kéziműszer az átlagértékeken kívül csúcserték mérésére is alkalmas. Dinamikus mérési tartománya 27...140 dB, üzemi frekvenciatartománya pedig 4 Hz...27 kHz; lineáris üzemmódban.

A készülékhez kapcsolható az OB-145 típusú oktáv-szűrő, amelynek 10 különféle szűrőjével zajfrekvenciaanalízis végezhető. A készülékhez csatlakoztatható mikrofonok:

7013 típus: 16 mV/Pa

7023 típus: 56 mV/Pa

7046 típus: 50 mV/Pa

7047 típus: 50 mV/Pa

Egyéb műszaki adatai:

polarizációs feszültség: 220 V DC \pm 2%

bemeneti impedancia: 1 Mohm

max. bemeneti feszültség: 10 V RMS

AC kimenet: 1 V RMS; 3,2 kohm

DC kimenet: +0,75 V DC; 3,2 kohm

működési tartomány: 0–95% relatív nedvesség

HORDOZHATÓ TELEPES REZGÉSMÉRŐ, VIBROPORT TÍP.

Carl Schenck AG, Darmstadt, NSZK

Az újonnan kifejlesztett hordozható VIBROPORT rezgésmérő (5. ábra) a spektrumszűrő módszerrel különféle gépek, berendezések, épületek stb. rezgéseinek mérésére, kiértékelésére, hibaelhárítására új mérési lehetőségek kifejlesztését teszi lehetővé. Ez az univerzális rezgésmérő készülék az alábbi mérési feladatok elvégzésére alkalmas: forgó alkatrészek üzem közbeni statikus- és dinamikus kiegyensúlyozatlanság mérésére, különösen nem állandó fordulatszámú rotorok zavarkeltő rezgéseinek vizsgálatára, különféle gépek rezgéseinek frekvenciaanalízisére, a gyorsulási és rezgési görbe fel- illetve lefutásának elemzésére, az átviteli jelek vektordiagramjának (Nyquist-diagram) felvételére és tanulmányozására, a rezgési amplitúdó és fázisátmenetek meghatározására, valamint mechanikai és hullámrezgések érintés nélküli mérésére.

Az üzem közben fellépő fordulatszám-ingadozások és a zavaró rezgések a mérési eredményeket nem befolyásolják, mivel a VIBROPORT típusú rezgésmérő készülék automatikusan követi a kiegyensúlyozandó test fordulatszámát, így a kiegyensúlyozatlan rezgéseket nagy feloldóképességgel kiszűri.

A mérési eredményeket a műszer digitálisan kijelzi, és X–Y regisztráló is csatlakoztatható hozzá. A műszer-



4. ábra. Quest Elektronics gyártmányú, 155 típusú zajszintmérő

hez tetszés szerinti elektrodinamikus és érintés nélküli rezgésfelvevők csatlakoztathatók. A méréshez szükséges referenciajeleket egy beépített Wobbler-generátor szolgáltatja.



5. ábra. Carl Schenck gyártmányú, VIBROPORT típusú rezgésmérő

A VIBROPORT típusú rezgésmérő készülék üzemi fordulatszámtartománya 50–100000 1/s között van. A műszer beépített, tölthető Ni–Cd telepről vagy akár hálózatról is üzemeltethető. Valamennyi tartozékával

együtt egy közepes méretű kézitáskában elfér, így kutatási, fejlesztési és szerviz jellegű munkák elvégzésére egyaránt alkalmas, ebből következően igen sokoldalúan használható eszköz.

szervízképviselőink

1. SZERVÍZKÉPVISELETI FŐOSZTÁLY

Budapest, XI. Bártfai u. 65.

Telefon: 869-844^x

Telex: 22-5114 mtamm h

AMTEST ASSOCIATES Ltd. képviselőjében

Dolch

Fluke

General Radio

Wavetek

AOL-DR. SCHUSTER GmbH képviselőjében:

Shimadzu

BECKMAN INSTRUMENTS PROZESS GERÄTE

BLANDFORD SYSTEMS Ltd. képviselőjében

Biccotest Instruments Ltd.

Camscan

Castle-Microair Ltd.

Comark Electronics Ltd.

Emscope

Gearing and Watson Ltd.

Hone Instruments Ltd.

International Sensor Technology INC.

Ling Electronics

Moore Industries Ltd.

Moore Products Ltd.

Neotronics Ltd.

Racal Communications Ltd.

Racal-Dana Instruments Ltd.

Sarasota Automation Ltd.

Servomex Ltd.

Spectra-Physics (analytical laser)

VU-Data Corp.

BRABENDER GmbH

CHEMINST GmbH képviselőjében:

ISCO

Sorvall (Du Pont)

FINNIGAN-MAT

HEWLETT-PACKARD GmbH

IMW AGENTURER KB képviselőjében:

Luxor

JEOL GmbH

LABTEST

LKB INSTRUMENT GmbH

LORENTZEN-WETTRE

MARCONI Ltd.

MTS SYSTEMS GmbH

OPTON GmbH

PERKIN-ELMER GmbH

PHILIPS

RADIOMETER A/S

C. REICHERT

RE-INSTRUMENTS

SPECTRA PHYSICS LASERPLANE
CORP.

VARIAN AG

VG ANALYTICAL

WANDEL und GOLTERMANN GmbH

2. MŰSZERKÖLCÖNZÉSI FŐOSZTÁLY

Budapest, VI. Lenin krt. 67.

Telefon: 420-338

Telex: 22-6936 akamu h

LABOREX GmbH képviselőjében:

Gould Advance

UNIVERSAL GmbH képviselőjében:

Keithley

Iwatsu

3. MŰSZERTECHNIKAI FŐOSZTÁLY

Budapest, VI. Lenin krt. 67.

Telefon: 420-338

Telex: 22-6936 akamu

KOSIMEX GmbH képviselőjében:

Hottinger-Baldwin Messtechnik



MTA
MŰSZERÜGYI ÉS
MÉRÉSTECHNIKAI
SZOLGÁLATA
ORSZÁGOS
KUTATÓFILM
KÖZPONT

A kölcsönműszerpark szaporulata

Összeállította: GÖRGÉNYI LÁSZLÓ

Programozható vektor voltmérő, BM 552 típ.

Tesla gyártmány

frekvenciatartomány	1 MHz...1 GHz
méréstartomány	
A csatornán	2,5 mV...1 V
B csatornán	100 μ V...1 V
feszültségmérés hibája	max. 2,5% (100 MHz-ig)
sávszélesség	1 kHz
feszültségarány mérés	
méréstartomány	0,0001...10000
pontosság	$\pm 2\%$ (100 mV-ig)
fázisszög mérés	
méréstartomány	0°... $\pm 180^\circ$, 0°... $\pm 6^\circ$
felbontás	0,1° ill. 0,01°
kijelzés	4 számjegy
analóg kimenet	
feszültségmérésnél	0...1 V
fázisszög mérésnél	0...0,6 V

Kétsugaras oszcilloszkóp, EO 213 típ.

VEB Radio und Fernsehen gyártmány

képernyő mérete	50 mm x 100 mm
fügőleges erősítő	
frekvenciatartomány	DC...12 MHz
érzékenység	10 mV/cm...10 V/cm
bemenő impedancia	1 Mohm, 32 pF
felfutási idő	30 ns
vízszintes erősítő	
frekvenciatartomány	DC...0,8 MHz
érzékenység	0,5 V/cm
bemenő impedancia	1 Mohm, 32 pF
időalap-generátor	
időeltérítési sebesség	0,2 μ s/cm...200 ms/cm

Kristályvezérelt jelalakgenerátor 12573 típ.

EMG gyártmány

frekvenciatartomány	0,001 Hz...1 MHz
beállítható hullámformák	színus, négyszög, háromszög
frekvenciastabilitás	10 ⁻⁶ /h
kimenő feszültség	15 mV...15 V
kimenő impedancia	50 ohm
DC eltolás	± 5 V
színusz hullám torzítás	0,5 %
visszafutás ideje	30 ns

Digitális RLC-mérő, BM 559 típ.

Tesla gyártmány

méréstartományok	
kapacitás (párhuzamos)	1 pF...20 μ F
kapacitás (soros)	10 μ F...20 mF
induktivitás (párhuzamos)	1 mH...20 kH
induktivitás (soros)	1 nH...2 mH
ellenállás (párhuzamos)	10 ohm...200 Mohm
ellenállás (soros)	10 μ ohm...20 ohm
vezetőképesség (párhuzamos)	10 pS...200 mS
vezetőképesség (soros)	100 mS...200 S
veszteségi tényező	0,0001...2
jósági tényező	0,01...200
egyenfeszültség	10 μ V...200 V

mérőfrekvencia
kijelzés (2 műszeren)
kimenet

1 kHz
4 és fél számjegy
GP–IB interface

pontosság
érzékelő
kijelzés

$\pm (0,3\% + 0,3\text{ }^{\circ}\text{C})$
termisztor
3 és fél számjegy

DIGITÁLIS HŐMÉRSÉKLETMÉRŐ, 866 TÍP.
Keithley gyártmány

méréstartomány
felbontás

$-55 \dots +150\text{ }^{\circ}\text{C}$
0,1 $^{\circ}\text{C}$

MÁGNESES RÉTEGVASTAGSÁGMÉRŐ, A–91 TÍP.
Labimex gyártmány

méréstartomány
pontosság

0 ... 3000 μm (4 sávban)
3%

Összeállította: RADNAI RUDOLF—CSONT TAMÁS

**Brückmann, R.: DER COMMODORE
64 UND DER REST DER WELT**

Düsseldorf, Data Becker, 1984, 229 p.

Az egyik legnépszerűbb személyi számítógép, a Commodore 64 felépítéséről, működéséről, programozásáról már nagyon sok könyvet és cikket írtak különböző országokban, különböző nyelveken. A kizárólag számítástechnikai tárgyú könyvek kiadásával foglalkozó Data Becker könyvkiadó újdonságának szerzője, Rolf Brückmann a Commodore 64 különböző bővítéseivel foglalkozik. Ezek a gyakorlatban néhány integrált áramkörrel megoldhatók, sokféle feladat elvégzésére teszik alkalmassá a berendezést. Néhány, a könyvben részletesen ismertetett variációk közül: Motorszabályozás, Feszültségmérés, EPROM programozás, Frekvenciamérés, Logikai-analízis.

A könyv gyakorlati jellegű, a szerző az egyes alkalmazási példákban az áramkörüi kapcsolás mellett az elkészítést segítő ún. NYÁK-lap rajzot is megadja.

**Lawrence, V. B.—LoCicero, J. L.—Milstein, L. B.:
TUTORIALS IN MODERN COMMUNICATIONS**

Rockville, Computer Science Press, 1983, 348 p.

A hírközlés elmélete és gyakorlata többen fejlődött az elmúlt néhány évben, mint az azt megelőző 50 év alatt. A digitális technika betört a hírközlés területére és megjelentek az üvegcsálás jelátvivő rendszerek is, amelyekben elektromos jel helyett fény közvetíti az információt. Mindezek eredménye, hogy a hírközlés területén dolgozó szakembereknek egyre nehezebb lépést tartani a technikai fejlődéssel.

A tájékozódás megkönnyítésére állították össze a könyv szerkesztői ezt a cikkgyűjteményt, amely 37 elméleti oktató cikket tartalmaz a hírközlés-technika különböző területeiről.

A cikkek hat főcsoportba rendezve szerepelnek a könyvben: Mintavétel és csatornaváltás, Modulációs technikák, Számítógépes adatátvitel, Jeltovábbítás, Jelfeldolgozás és A hírközlés biztonsága.

A könyv a Computer Science Press és az amerikai IEEE Communications Society közös kiadásában jelent meg.

Taylor, F. J.: DIGITAL FILTER DESIGN HANDBOOK

New York, Marcel Dekker, 1983. 734 p.

A Marcel Dekker könyvkiadó nagyszerű elektronikai sorozatának 18. könyve a digitális szűrők tervezésének módszereivel foglalkozik. A könyv szerzője, aki a Floridai Egyetem kutatója több éve foglalkozik a témával, eddig több mint 50 szakcikket írt a szűrőtervezésről.

A könyv az analóg szűrőtervezés elméletének bemutatásával kezdődik, ezután a diszkrét és a gyors Fourier-transzformáció és a különböző korrelációs módszerek alapjait ismerteti a szerző. A digitális jelfeldolgozás elméletének bemutatása után a digitális szűrők építésére szolgáló hardver elemek jellemzőiről tájékoztat.

Külön fejezetet írt a szerző a mikroszámítógépek digitális jelfeldolgozásban betöltött szerepéről. A könyv befejezéseként a digitális szűrők alkalmazásának néhány fontos területe szerepel. A könyv egyes fejezeteit bőséges irodalomjegyzék gazdagítja.

**Moellerke, G.: CONCISE ELECTRONICS
DICTIONARY ENGLISH—GERMAN**

Aarau, AT Verlag, 1981. 174 p.

Az elektronika és a számítástechnika területén az angol nyelv használata terjedt el. Az amerikai és japán ipar élenjár ezeken a területeken és többé kevésbé valamilyen, más nyelvet beszélő országban problémát jelent az angol nyelvű szakirodalomban bevezetett és elfogadott terminológiák megfelelőinek kiválasztása.

A svájci AT Verlag egy ügyes kis zsebszótárral sietett a német nyelvterületen élő elektronikai szakemberek segítségére. Az Aarauban megjelenő Elektroniker című folyóirat szerkesztője, Georg Moellerke több mint 700 angol szakkifejezés megfelelőjét adja meg szótárában. A

szerző különös figyelmet fordított az IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) referenciatáblázataiban megadott szavak megfelelőinek kiválasztására.

A kisszótár értékes kiegészítő része egy angol nyelvű minilexikon, amelyben a mikroszámítógépekkel kapcsolatos fontosabb fogalmak magyarázata található.

Simpson, R. J.—Terrell, T. J.: ZX SPECTRUM USER'S HANDBOOK

London, Newnes Technical Books, 1984, 199 p.

1982-ben jelent meg a számítógép piacon az angol Sinclair cég ZX Spectrum típusú személyi számítógépe, amely rövid idő alatt rendkívül népszerű lett Európában. Simpson és Terrell műve, a ZX Spectrum felhasználók részére készült kézikönyv, amely részletesen bemutatja a berendezés hardver és szoftver elemeit, ismerteti azok működését. A szerzők gyakorlati példákon keresztül, sok mintaprogrammal illusztrálva mutatják be a ZX Spectrum programozását BASIC nyelven és gépi kódban. Ez utóbbi programozási módnak különleges előnyei vannak, mindenekelőtt a kis tárigény és a gyors programfutás. A gépi kódban történő programozás bemutatása során a szerzők részletesen ismertetik a készülékbe épített Z80A típusú mikroprocesszor utasításkészletét és az egyes utasítások használatát.

Az alapvető programozási feladatok mellett a kézikönyv részletesen bemutatja a ZX Spectrum perifériákkal kiegészített konfigurációit és ismerteti azok használatát.

A rendkívül tömör, célratoró stílusban írt könyvet kitűnő színes ábrák gazdagítják.

Bentley, J. P.: PRINCIPLES OF MEASUREMENT SYSTEMS

London, Longman, 1983. 424 p.

Az elmúlt két évtizedben az automatizálás és számítógépes vezérlés elterjedése alapvető változásokat hozott az iparban, elavulttá téve a mérés, a szabályozás hagyományos módszereit. Bentley, az angliai Teeside University tanszékvezető tanára, a számítógépes mérés és szabályozás elméletével foglalkozik ebben a könyvben. Az eredetileg egyetemi tankönyvnek készült mű három fő részből áll.

Az első rész a mérő és szabályozó rendszerek matematikai modellezésével foglalkozik, részletesen ismertette pl. a mérőrendszerben mindig fellépő zaj hatását. A második rész az érzékelés, a jel-kondicionálás és a jelfeldolgozás alapelveit mutatja be. Ez a rész lényegesen gyakorlatibb, mint az első. A harmadik rész néhány — az iparban gyakran használt mérési elrendezés matematikai

leírásával foglalkozik. Olyan alapfejezetek szerepelnek ebben a részben, mint Áramlásmérés, Pneumatikus mérőrendszerek, Gáz-kromatográfiás mérések, Adatgyűjtő és telemetriás mérőrendszerek.

Bentley könyvét az ipari mérés-technika elméletével foglalkozó szakembereknek ajánljuk.

Best, S. W.: NACHRICHTENÜBERTRAGUNG MIT LICHTWELLENLEITERN

Heidelberg, Hüthig, 1983. 120 p.

A modern hírközlés egyik legjellemzőbb tendenciája a szál-optikás adatátvitel alkalmazása. Az optikai sugárzással történő információátvitel elmélete nem újkeletű, de csak az utóbbi évek technológiai eredményei tették lehetővé azt, hogy ez a módszer a gyakorlatban is elterjedjen.

Best könyve lényegében egy rendkívül jól sikerült ismertető a szál-optikás adatátvitel jelenlegi eredményeiről. A szerző az egyes gyártó cégek adatlapjait és alkalmazástechnikai kiadványait felhasználva állította össze könyvét. Ez a szoros kapcsolódás a gyakorlathoz végig jellemző a tárgyalás során, a Bevezetéstől a Függelékig. Az elméleti részek rövidek és tömörek, a gyakorlati alkalmazással kapcsolatos részek (pl. a szál-optikás adatátviteli láncok egyes elemeit ismertető fejezetek) rendkívül részletesek.

A könyvet záró Függelékben bőséges irodalomjegyzék és a témával foglalkozó gyártó cégek címeit tartalmazó felsorolás található. A mű igen jól illusztrált, a vonalas ábrákat kitűnő fotók egészítik ki.

Henderson, J.—Humphreys, F.: AUDIO VISUAL AND MICROCOMPUTING HANDBOOK

London, Kogan Page, 1983. 160 p.

A mikroszámítógépek egyre több területen hoznak alapvető változást a technikai lehetőségekben. Nem kivétel ez alól az audio-vizuális technika sem. Ez az oka annak, hogy a Kogan Page kiadó által évente megjelentetett audio-vizuális kézikönyv 1983-as kiadásában külön fejezet foglalkozik a számítástechnikai berendezésekkel.

A kézikönyv két fő részből áll. Az első részben a hagyományos technikával kapcsolatos ismeretek szerepelnek. Néhány fejezetcím ebből a részből: Vetítő berendezések, Magnetofonok, Video egységek, Másolók. Az egyes fejezetekben rövid bevezető található az egységek kiválasztásának alapvető szempontjairól, majd a legújabb gyártmányok bemutatása követi a főbb műszaki jellemzők megadásával, végül a gyártó cégek címeit sorolja fel.

A második rész, terjedelmében kb. harmada az elsőnek, lényegében hasonló felépítésben foglalkozik az audio-vizuális technikában használható számítástechnikai

berendezésekkel, mindenekelőtt a mikroszámítógépekkel.

Beauchamp, K. G.—Yuen, C. K.: DATA ACQUISITION FOR SIGNAL ANALYSIS

London, George Allen and Unwin, 1980, 257 p.

A mikroprocesszorok megjelenésének óriási hatása volt a mérés-technika fejlődésére. Különösen érvényes ez a mérési adatgyűjtés és feldolgozás területén, ahol a mikroprocesszorok és az azokból épített vezérlőegységek merőben új mérési és feldolgozási lehetőséget teremtettek.

Beauchamp és Yuen könyve a mérési adatok gyűjtésének legmodernebb eszközeivel foglalkozik, bemutatva azok felépítését és működését. A könyv nyolc fejezetből áll. Az első fejezet lényegében bevezetés, amelyben a szerzők a könyv további részében használt szakmai kifejezések jelentését ismertetik. A 2. és 3. fejezet az átalakítókkal és a jelkondicionáló egységekkel foglalkozik; a 4. fejezetben a mérési adatok tárolására szolgáló berendezéseket mutatja be. Az 5. és 6. fejezetben a digitalizálással és a mérési adatok megjelenítésével foglalkoznak a szerzők. A könyv lényegi mondanivalóját a 7. fejezet tartalmazza, itt ismertetik a szerzők a mikroprocesszorok használatát az adatgyűjtésben. A befejező 8. fejezet a távadatgyűjtés és feldolgozás témakörével foglalkozik.

Matthews, P. L.: CHOOSING AND USING ECL

Herts, Granada Publishing, 1983, 166 p.

Az ECL (Emitter-Coupled Logic = Emitter-csatolt logika) áramkörök a félvezetők egy speciális családját alkotják. A köztudatban még ma is az él, hogy ezeket az igen gyors működésű áramköröket kizárólag a számítógépek központi egységeiben használják. A gyakorlatban ez a helyzet napjainkra alapvetően megváltozott, az ECL áramköröket egyre több területen alkalmazzák, a hírközléstől az űrkutatásig.

Paul Matthews, az angol Plessey félvezetőgyár egyik vezető szakértője, 1976 óta foglalkozik az ECL áramkörök gyakorlati alkalmazásának kutatásával. Könyvében az eddig szerzett tapasztalatait nyújtja át az olvasónak, közérthetően és színesen.

A könyv tíz fejezetből áll. Az első négy fejezetben az ECL áramkörök létrehozásának körülményeit és a napjainkra kialakult áramkör-családok jellemzőit mutatja be a szerző. Az 5. fejezet a nagysebességű osztókkal, a 6. fejezet pedig a frekvencia szintetizálás elméletével foglalkozik. A 7. fejezet az ECL analóg/digitális átalakítókat és azok alkalmazási területeit mutatja be. A 8. fejezet a jelfeldolgozással kapcsolatos tudnivalókat foglal-

ja össze, míg a 9. fejezetben az egyedi igények szerint tervezett ECL logikák gyártásával foglalkozik a szerző. Az utolsó fejezet színes ismertetés az ECL áramkörökkel kapcsolatos jelenlegi fejlesztésekről.

Varley, H.—Graham, I.: THE PERSONAL COMPUTER HANDBOOK

London, Pan Books, 1983, 224 p.

Seregnyi könyvet írtak már a személyi számítógépekről és valószínűleg még több fog megjelenni a jövőben. Közös jellemzőjük, hogy a feltételezett olvasótábor előképzettségének megfelelően alapfokúak, azaz a szerzők igyekeznek részletesen megmagyarázni minden számítástechnikai fogalmat, ami felmerül a tárgyalás során.

Varley és Graham könyve sem kivétel ez alól. A szerzőket dicséri, hogy egy újszerű és igen hatékony módszerrel választottak a magyarázatok elhelyezésére. Az egyes fogalmakat ismertető szöveges és ábrákkal illusztrált magyarázatok a fogalom első előfordulásának helyén szerepelnek keretbe foglalva. Ebből a felépítésből adódóan a könyv lényegében egy illusztrált, bő magyarázatokkal ellátott számítástechnikai szótár, amelynek egyes tárgyszavait könnyed stílusú, érdekes tényeket közlő szöveg köti össze.

A mű kézikönyv jellegét néhány valóban hasznos gyakorlati adattár adja. Szerepel benne például a nagyobb személyi számítógép gyártók ún. szoftver klubjainak címe, az ASCII, és a hexadecimális kódrendszer és néhány gyakran használt interfész (pl. RS-232-X és IEC 625) csatlakozó bekötése.

Curran, S.—Curnow, R.: A COMPLETE AND COMPREHENSIVE GUIDE TO COMPUTING

London, Allen Lane, 1983. 458 p.

Nem könnyű feladat számítógépekről könyvet írni minden technikai előképzettség nélküli olvasók számára. Mégis napjainkban egyre többen vállalkoznak erre a feladatra. Az ok: a számítástechnika nagymértékű fejlődése és emberközelbe kerülése, amely biztosítja a széles körű érdeklődést az alapfokú, bevezető jellegű szakkönyvek iránt.

Susan Curran és Ray Curnow személyében egy újságíró és egy egyetemi professzor közösen vállalkozott a nehéz feladatra. A könyv előszavában megjelölt célkitűzésük szerint azt szeretnék elérni, hogy a minden előképzettség nélküli olvasók a könyv olvasása után elérjék azt az ismereti szintet, amely elegendő a népszerű szakfolyóiratok (pl. a Byte magazin) tanulmányozásához.

A könyv öt fő fejezetből áll. Az első a digitális számítógépekben használt adatábrázolással és az elektronikai alapfogalmakkal ismerteti meg az olvasót. A második fejezet a számítástechnika fejlődésének eddigi történetét foglalja össze. A könyv legértékesebb része a harmadik fejezet, amelyben a számítógépek hardver elemeit mutatják be a szerzők, közérthetően, helyes arányban foglalkozva a különböző tudnivalókkal. A negyedik fejezet a programozással és a programnyelvekkel foglalkozik, az ötödikben alkalmazási példákat ismertetnek a szerzők. A könyvet bőséges irodalomjegyzék és egy jól összeállított számítástechnikai szótár egészíti ki.

Nakaima, H.—Dai, T.—Fukuda, J.—Iga, A.: DIGITAL AUDIO TECHNOLOGY

Blue Ridge Summit, TAB Books, 1983, 312 p.

A mikroprocesszorok megjelenésével az ipar valamennyi ágában egy valószínű technológiai forradalom kezdődött. Nem kivétel ez alól a szórakoztató elektronika sem. Az elmúlt években jónéhány alapvető jelentőségű technikai újdonság jelent meg. Ezek fejlesztésében élen járt a japán Sony cég, amelynek négy vezető tervezője közösen vállalkozott a feladatra, hogy egy viszonylag kis terjedelmű könyvben ismertessék a digitális berendezéseket, bemutattva azok működési alapelvét is.

A könyvben lényegében véve három digitális elven működő berendezés részletes ismertetése szerepel. Ezek a digitális, impulzus kódmodulált (PCM) magnetofon, a digitális kompakt (CD) hanglemezjátszó és a digitális videó lemezjátszók. A szerzők részletesen ismertetik ezen berendezések működését és beszámolnak azokról a technikai problémákról, amelyeket meg kellett oldani ezek tervezése során.

A könyv kitűnően illusztrált, nyelvezete egyszerű, közérthető.

Ashurst, G.: PIONEERS OF COMPUTING

London, Frederick Muller, 1983, 210 p.

A tudomány és technika különböző területei közül a legnagyobb figyelem napjainkban a számítástechnikára irányul. Nap mint nap olvashatunk az újságokban az új és új eredményekről, amelyeknek köszönhetően a számítástechnika ma már végképp emberközelbe került.

Kevés szó esik azonban a feltalálókról és matematikusokról, amelyeknek döntő szerepük volt abban, hogy a számítástechnika elérte a mai fejlettségi szintet. Ezért Ashurst könyve — a számítástechnika úttörőinek története — hézagpótló mű. A könyv lényegében egy életrajz gyűjtemény, amelyben többek között olyan nagy egyéniségek szerepelnek, mint Pascal, Leibnitz, Babbage, Hol-

lerith és Zuse. Egy magyar tudós is szerepel a könyvben, a modern számítógép alapelvének, a programtárolásnak a kidolgozója Neumann János.

Ashurst könyve a technika-történet iránt érdeklődők számára készült, lebilincselően érdekes olvasmány.

Pol, B.: VOM UMGANG MIT CP/M

München, IWT-Verlag, 1983, 376 p.

A CP/M rövidítés megfelelője Control Program for Microprocessors. Ezt az operációs rendszert 1974-ben dolgozta ki Gary Kildall, az amerikai Digital Research cég munkatársa. A CP/M azóta szinte szabvánnyá vált a mikroszámítógépek területén.

Pol műve az első német nyelvű szakkönyv, amely a CP/M felépítésével és használatával foglalkozik. A könyv három, körülbelül egyenlő részből áll. Az első rész, amely az Általános alapok elnevezést viseli, a mikroszámítógépek szerkezetét ismerteti. A második részben a CP/M alapfogalmakat tárgyalja a szerző, míg a harmadik rész a haladó olvasók számára a CP/M rendszer használatával kapcsolatos tudnivalókat tartalmazza. Ez utóbbi részben a programozási ismeretek mellett a mikroszámítógépek hardver elemeinek használatával kapcsolatos gyakorlati tanácsok is helyet kaptak.

Rector, R.—Alexy, G.: DAS 8086/8088 BUCH

München, te-wi Verlag, 1982, 382 p.

Az Intel cég 8086 típusú mikroprocesszora és az azzal teljesen szoftver-kompatibilis 8088 típus a legelterjedtebben használt 16-bites központi egységek. A te-wi könyvkiadó újdonsága a fenti két mikroprocesszor assembler nyelvű programozásával foglalkozik. A mű alapjában véve egy fordítás, az Osborne/McGraw-Hill könyvkiadó The 8086 Book című kiadványának korszerűsített és bővített német nyelvű kiadása. A kiadást az indokolta, hogy a Siemens cég megvásárolta a két mikroprocesszor gyártási jogát.

A német kiadás jelentősen bővített az eredeti könyvhöz képest, amelyet Közleményünk 33. számában ismertettünk. A bővítések közül mindenekelőtt említést érdemel a Multibus interfészt ismertető fejezet és a többprocesszoros rendszerek tervezését bemutató rész.

Dr. Neufang, O.: LEXIKON DER ELEKTRONIK

Braunschweig/Wiesbaden, Vieweg, 1983, 815 p.

Annak ellenére, hogy egy ilyen átfogó területnek, mint az elektronika lexikonba való tömörítése óriási ismeret-

anyagot és rendezési készséget igényel, mégis sok szerző merészen belevágott már, hogy egy összefogó műben rendszerezze az elektronikával kapcsolatos ismereteket és fogalmakat.

A most megjelent elektronikai lexikon tényleges lexikográfiai része több mint 900 fogalom magyarázatát tartalmazza (rövid angol nyelvű fordítással), valamint megadja az egyes fogalmak jelölését és mértékegységét is. A könyv további része egy angol–német, német–angol fogalomszótár, amely a lexikográfiai részben tárgyalt 9000 fogalom angol megfelelőjét tartalmazza. A befejező rész az angol nyelvű rövidítések jegyzéke, amely a teljes szövegben található mintegy 8500 rövidítést és jelölést rendszerezve magában foglal.

A mű érdekessége, hogy irodalomjegyzéke az 1982-ig megjelent világirodalomból kb. 4000 könyv címét sorolja fel.

Neufang elektronikai lexikona nagyon hasznos összefoglaló jellegű elektronikai szakkönyv.

**Luther, W. D.: DIE GROSSE BASIC
REFERENZ-TABELLE DER 51 DIALEKTE**

Sprendlingen, Luther Verlag, 1984, 96 p.

Az asztali kalkulátorok és személyi számítógépek elterjedésével egyre több területen használják a BASIC programnyelvet. A BASIC egyszerűségén és interaktív jellegén kívül elsősorban modul jellegének köszönheti rendkívüli népszerűségét. A modul jelleg azt jelenti, hogy a minimális programozási eszközkészletet tartalmazó alapnyelvet ki lehet egészíteni járulékos modulokkal összetettebb feladatok elvégzésére alkalmas programnyelvvel.

A BASIC nyelv szabványos alakja (ANSI X3.60–1978) 64 utasítást tartalmaz. Napjainkban az eredeti BASIC-nek általában bővített változatait használják. Ezek a változatok sok esetben olyan eltérőek, hogy az

egyik gépre készített BASIC program egy másik BASIC gépen csak a megfelelő átalakítások után futtatható.

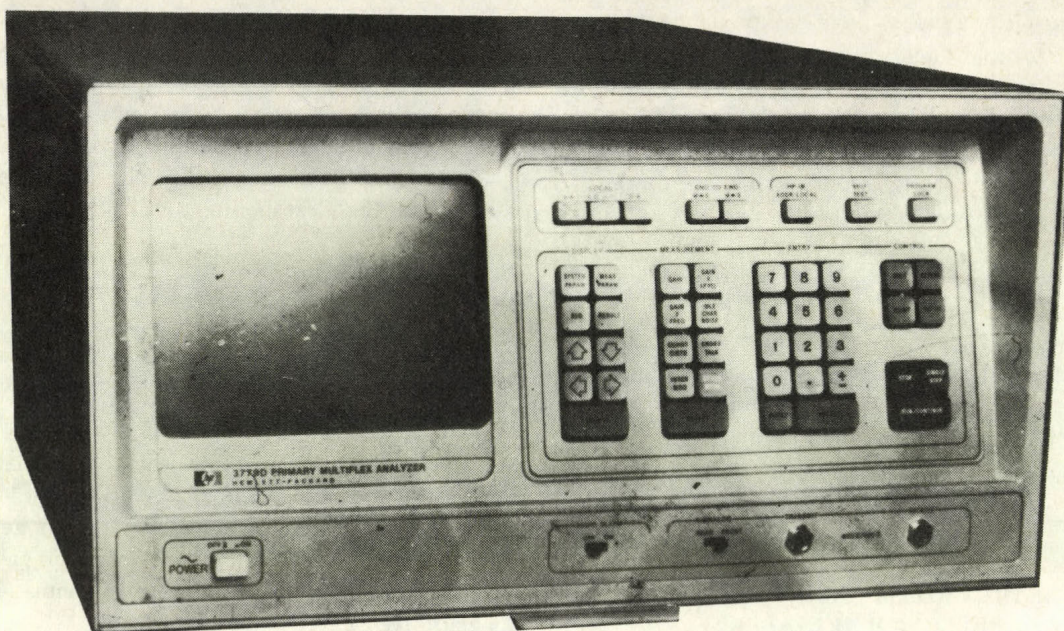
Luther arra vállalkozott, hogy könnyen kezelhető formában adjon összehasonlítást a különböző számítógépgyárak által használt BASIC dialektusokról. A könyvben 51 dialektust ismerünk meg olyan gyártó cégektől többek között, mint az IBM, az Apple, a Commodore, az Epson, a Texas Instruments és a Sinclair. A könyv különleges nyomdatechnikával készült, az egyes dialektusokban szereplő utasítások összehasonlítása a térképszerűen kihajlítható elrendezésben rendkívül áttekinthető.

**Burberry, P.: PRACTICAL THERMAL
DESIGN IN BUILDINGS**

London, Batsford, 1983, 191 p.

Az épületek egyik alapvető feladata, hogy biztosítsák a bentlakók termikus komfortját változó külső körülmények között is. Ha mindezt a gazdaságossági szempontok figyelembevételével kívánjuk megvalósítani, akkor már az épület tervezésekor is tekintettel kell lenni a hőtechnika alaptörvényeire.

Burberry könyve ebben a munkában jelent értékes segítséget. A rendkívül sok táblázatot és diagramot tartalmazó gyakorlati mű hét fejezetből áll. Az első fejezetben a termikus tervezés alapelveit, a másodikban az energiatakarékossággal kapcsolatos szempontokat ismerteti a szerző. A harmadik és a negyedik fejezetben az építészetben használt alapanyagok termikus tulajdonságait tárgyalja, míg az ötödik fejezet gazdasági számításokkal foglalkozik. A hatodik fejezetben a termikus komfort egyes tényezőinek mérésével kapcsolatos ismeretek szerepelnek. Néhány alcím ebből a fejezetből: Nedveségmérés, Hőmérsékletmérés, Mérési eredmények rögzítése. A hetedik fejezet egy bőséges táblázatgyűjtemény, amely a számításhoz szükséges adatokat tartalmazza.



PCM kódolók gyorsabb, pontosabb bemérése

A HP 3779 C/D Primer Multiplex Analizátor kézi vezérléssel vagy automatikus üzemmódban használható. Alkalmas mindazon mérési sorozatok és paraméterek ellenőrzésére, amelyekre sikeres elődje, a HP 3779A/B is alkalmazható volt. Könnyen vezérelhető számítógéppel, csatlakoztatható nagyobb automata mérőrendszerekhez sorozatgyártás esetén.



**HEWLETT
PACKARD**

Hewlett-Packard Ges.m.b.H.,

A-122 Bécs, Lieblgasse 1. Austria

Tel: /43222/2500-0

Telex: 13-4425

Szervizképvislet:

MTA-MMSZ Hewlett-Packard Service

Budapest, XI., Bártfai u. 65.

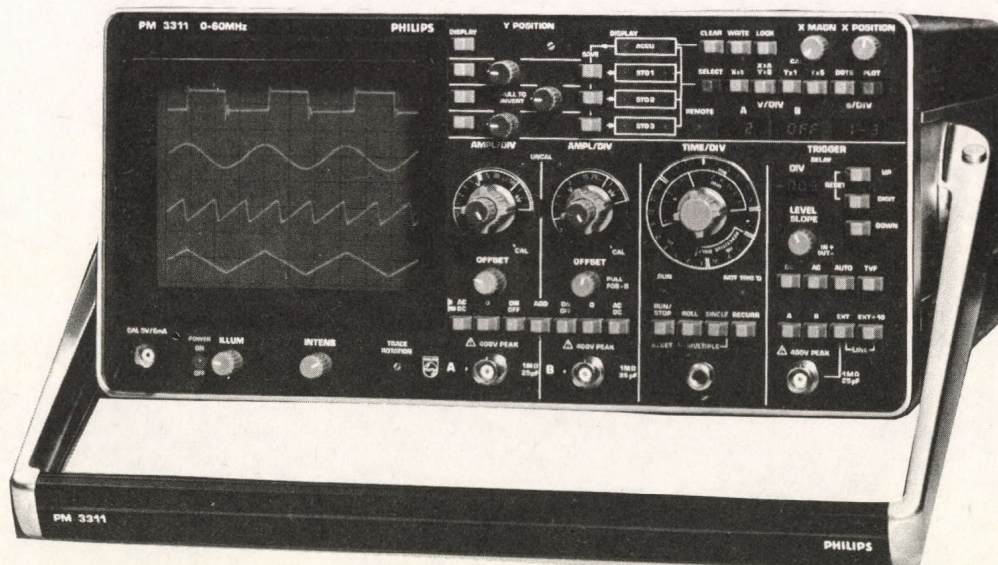
Tel.: 869-844*

Telex: 22-5114 mtamm

Levélcím: 1391 Budapest, Pf. 241.

gyors és áttekinthető jel

a Philips PM3311 típusú ultragyors, nagyfelbontású digitális tárolós
oszilloszkóppal.



Az adatok magukért beszélnek. 125 MHz mintavételezési sebességével a PM3311 egyszeri lefutású eseményeket 8 ns-os, ismétlődő jelalakokat pedig 200 ps-os felbontással tárol.

Maximálisan 9999-et elérő digitális késleltetése lehetővé teszi a

különleges felbontás helyének megválasztását. Különböző jelek, vagy egy jel különböző részei tárolhatók a négy memória valamelyikében szimultán megjelenítés céljából.

A műszer kétirányú IEEE buszszal van ellátva.

További információért forduljon:

Philips
Scientific and Industrial
T and M Dept.
Building TQ III-4-62
5600 MD Eindhoven
The Netherlands

PHILIPS



Szervizképviselő: MTA MMSZ Philips Service

Budapest, XI., Bátfai u. 65.

Telefon: 869-844*

Telex: 22-5114 mtamm

Levél cím: 1391 Budapest, Pf. 241.

**A 150 mm anyagvastagságu gyártmányok (acél)
megbízható, roncsolásmentes ellenőrzése**

röntgengrafikus módszerrel a

MIB-4 BETATRON

kisméretű berendezés segítségével.

A készülék előnyei:

- széles körű alkalmazás az ipar különböző ágazataiban,
- terepviszonyok közötti alkalmazás,
- kis súly és a kézi szállítás lehetősége.

Főbb műszaki jellemzői

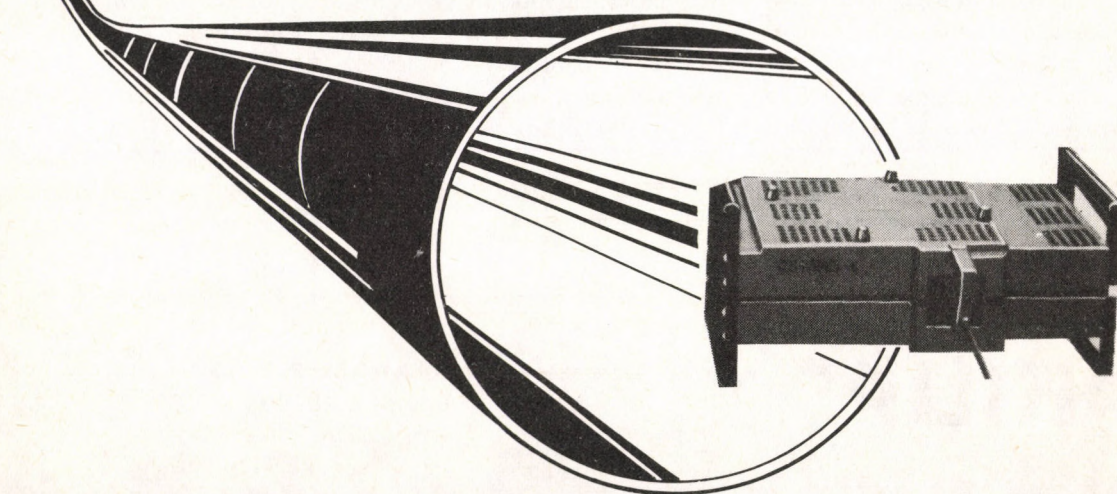
A gyorsított elektronok maximális energiája	4 MV
Röntgengrafikai érzékenység (%)	min. 2
A kisugárzó súlya (kp)	kb. 50
A betatron teljes súlya (kp)	max. 120

Exportáló: V/O

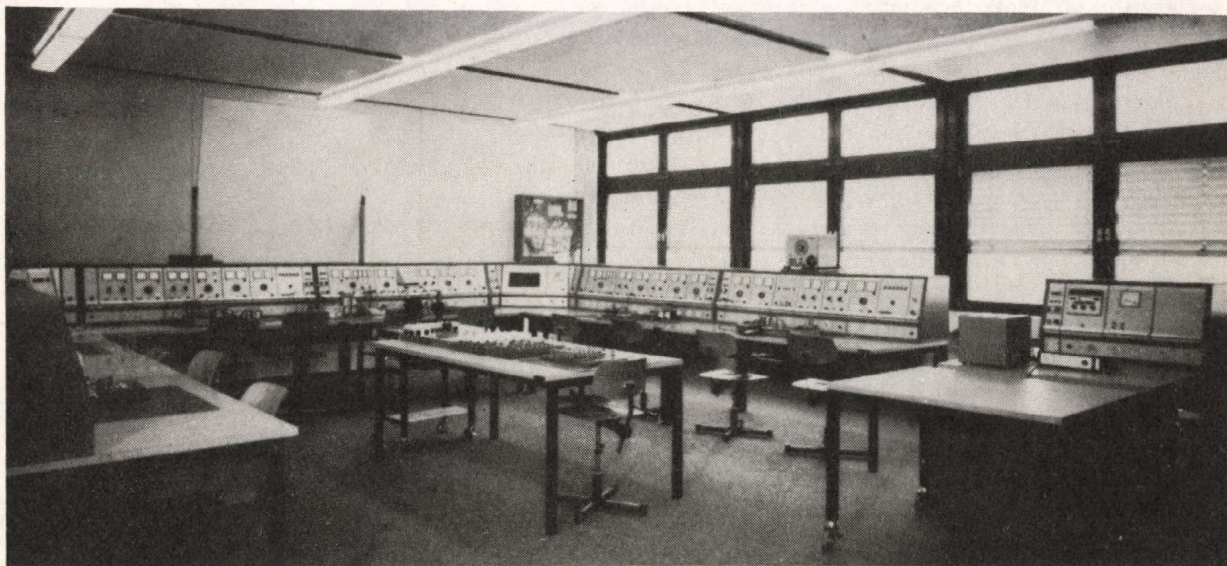


Techsnabexport
USSR MOSCOW

Szovjetunió, Moszkva
Smolenskaja-Sennaja pl. 32/34
Telefon: 244-32-85
Telex: 411328 TSE SU



GANZ-hera 2000 villamos laboratórium



A GANZ-hera 2000 villamos laboratórium kitűnő lehetőséget nyújt az elektrotechnika, az elektronika és a híradástechnika területén előforduló számtalan mérés, vizsgálat és kísérlet elvégzéséhez.

A laborrendszer, mely villamos egységeket és bútorokat egyaránt tartalmaz, variálható. Építőkocka elven történő felépítése lehetővé teszi, — az elemek számának és fajtáinak helyes megválasztásával — a szükséges, igény szerinti laboratóriumok összeállítását.

Előnyösen alkalmazható mind a közép, — mind a felsőoktatásban, valamint a kutatás és az ipar legkülönbözőbb területein.



GANZ MŰSZER MŰVEK

1191 Budapest, Vörös Hadsereg útja 64.

Telefon: 470-740

Telex: 22-4395

Forgalmazó MIGÉRT

Ha Önnek bármilyen grafikus ábrája van (fénykép, műszaki rajz, térkép, grafikon) és ezeket számítógép segítségével akarja feldolgozni, akkor Önnek nélkülözhetetlen eszköz egy jóminőségű

rajzdigitalizáló berendezés

Csak néhány terület, ahol ennek alkalmazása a számítógépes feldolgozás esetén nélkülözhetetlen: A tudomány területén, meteorológia, fizika, kémia, biológia, ahol a különböző mérések, vizsgálatok eredménye grafikusán, szalagdiagramon áll rendelkezésre. A kartográfiában, ahol térképek, térképvázlatok, légifelvételek által szolgáltatott információk tárolását és feldolgozását csak számítógép segítségével lehet elvégezni. A gyógyászatban a különféle elektronikus érzékelők, diagnosztikai berendezések, röntgen fényképek által szolgáltatott információk feldolgozása. Az iparban a különböző számjegyzéklésű szerszámgépek és ellenőrző készülékek lyukszalagjainak előállítására, az elektronikai iparban, a nyomtatott áramkörök elkészülésénél, a szabászatban, bőriparban a meglevő nyersanyag és a kivágandó felületek optimalizálásában és még számos olyan területen, ahol GRAFIKUS ÁBRÁKAT KELL SZÁMÍTÁSTECHNIKAI FELDOLGOZÁSRA ALKALMASSÁ TENNI.

Ezen feladatok elvégzésére alkalmas a FOK-GYEM SZÖVETKEZET által gyártott RA-06. típusú INTELLIGENS RAJZDIGITALIZÁLÓ.

MŰSZAKI ADATOK

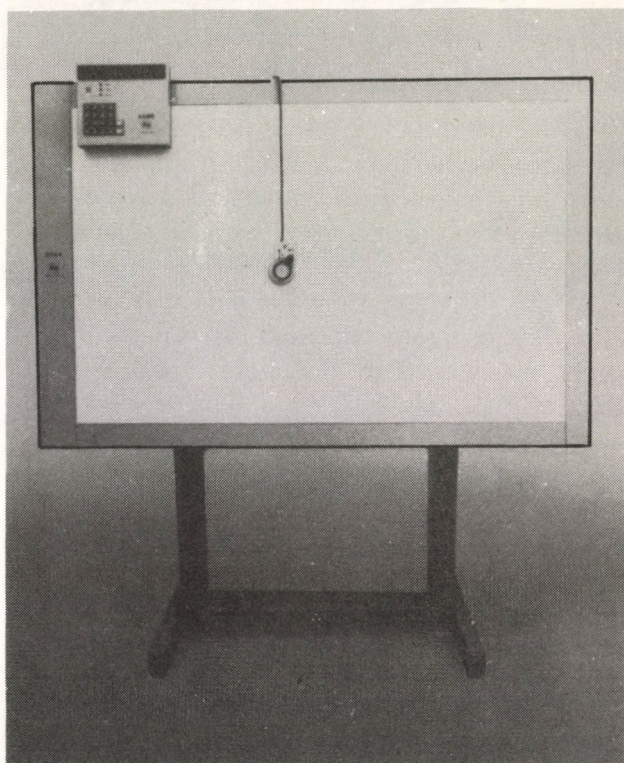
Munkafelület (mm):	1050x675
Felbontóképesség (mm):	0,1 ± 0,02
Munkafelület méretének hőfokfüggősége:	2·10 ⁻⁵ /°C
Letapogatási sebesség:	max. 1 m/s
Számkijelzés X és Y irányban:	± 9999.9
Digitalizálható anyag:	max. 1 mm vastag, nem mágneses anyag szabadon mozgatható tekercs, középen hajszálkereszttel.
Pozicionáló eszköz:	



További részletes felvilágosítás:
**FINOMMECHANIKAI ÉS ELEKTRONIKUS
MŰSZERGYÁRTÓ SZÖVETKEZET**

1111 Bp. Karinthy F. u. 22.

Tel.: 666-703



PROM programozó

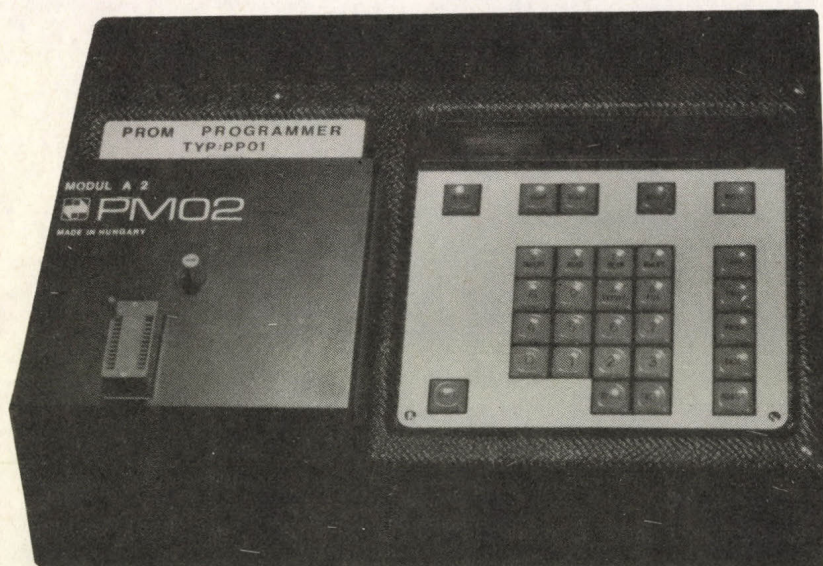
Az elektronikai technológia gyors ütemű fejlődése következtében egyre szélesebb körben alkalmazzák az LSI technikát. Ehhez a technikához kapcsolódó mikroprocesszoros vezérlésű rendszerek az ipar minden területén alkalmazhatók, és egyre elterjedtebben használják is azokat. Ezen rendszerek közös jellemzője, hogy tartalmaznak egy univerzálisan felhasználható vezérlőelektronikát és egy – a speciális funkciót meghatározó – fix tárolót. Ezek a fix tárolók általában programozható memóriákból (PROM) állnak.

A készülék segítségével a legelterjedtebb PROM típusok programvezérlése valósítható meg. A programozható PROM típusok a következők:

P2704,
P2708,
P2716,
P2732 és
P8755 PROM

A felsorolt típusú PROM-ok programozásához típusonként kétfajta programozható modul választható:

- egy PROM programozása,
- MASTER PROM másolása négy PROM-ba.



MŰSZAKI ADATOK

Méret: 500x300x180 mm
Tömeg: 8 kg
Hálózati
feszültség: 220 V, 50 Hz
fogyasztás: 110W



FINOMMECHANIKAI ÉS ELEKTRONIKUS MŰSZERGYÁRTÓ SZÖVETKEZET

Budapest, XI. Karinthy Frigyes út 22.
1052 Bp. Pf. 55.
Tel.: 666--703

PROGRAMOZHATÓ SZIGNÁLGENERÁTOR

Type 1172

Frekvenciatartomány:

1 MHz–520 MHz, AM/FM

Frekvenciapontosság: $\pm 0,001\%$,

frekvenciastabilitás: $\pm 0,2 \times 10^{-6}/h$

PLL technika; a frekvencia, a kimenőszint és az üzemmódok programozhatók

Külön rendelhető

frekvenciakétszerező és IEC illesztő egység



PROGRAMOZHATÓ KRISTÁLYVEZÉRELT FÜGGVÉNYGENERÁTOR

Type 12574

0,001 Hz... 10 MHz, szinusz, háromszögjel, négyszögjel-kimenet

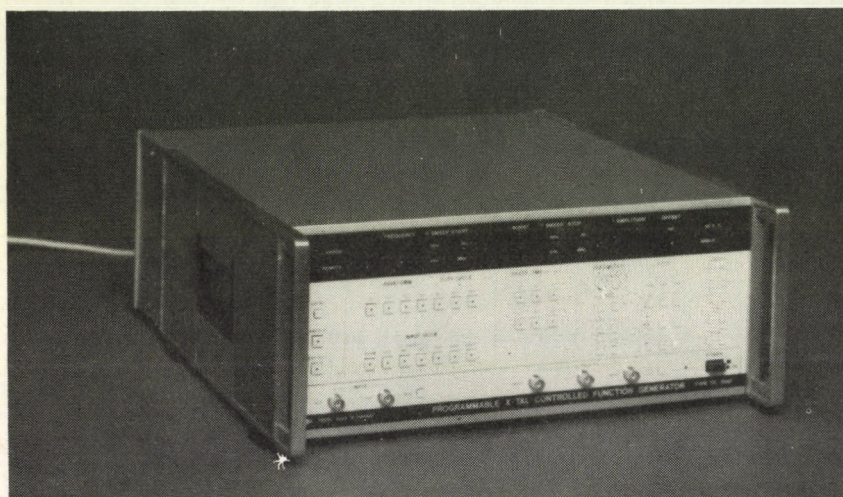
Mikroprocesszoros vezérlés

Indított, kapuzott, burst, VCF, sweep üzemmódok manuálisan, vagy távvezérelve

$\pm 1 \times 10^{-5}$ frekvenciapontosság

30 mV_{pp}... 30 V_{pp}
kimenőfeszültség

IEC 625 BUS



OSZCILLOSKÓP

Type 1556

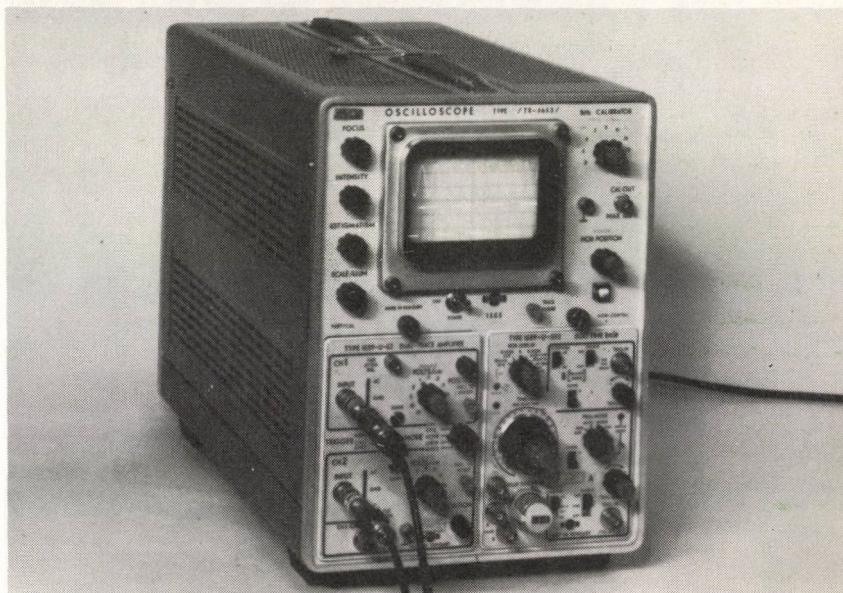
Vertikális erősítő: DC-250 MHz,
5 mV/cm–50 V/cm

Kétszer két vertikális csatorna;
A, B, A+B, ALT, CHOP,
X-Y üzemmód

Időeltérítés: 0,2 s/cm–2 ns/cm

A kivilágosított és a késleltetett
időeltérítés egyidejű 2
megjelenítése ALTERNATED
üzemmódban

Flexibilis eltérítési lehetőségek
különböző fiókegységekkel



Gyártja:

**ELEKTRONIKUS
MÉRŐKÉSZÜLÉKEK GYÁRA**
1163 Budapest, Cziráky u. 26–32.

Forgalomba hozza:

**MIGÉRT MŰSZER-
ÉS IRODAGÉPÉRTÉKESÍTŐ
VÁLLALAT**

1065 Budapest, Bajcsy-Zsilinszky út 37.



A
FOTOELEKTRONIK ISZ
MŰSZER MÉRÉSTECHNIKA IPARI SZAKCSOPORTJA
az alábbi külföldi cégek által szállított gépek, műszerek országos szerviz és műszaki
vevőszolgálatát látja el.

Kórházi, Laboratóriumi műszerek
BALZERS A.G. Liechtenstein
B. BRAUN MELSUNGEN NSZK
BOEHRINGEN MANNHEIM GmbH Ausztria
LABSYSTEM OY Finnország
INSTRUMENTATION Laboratory GmbH Ausztria
Szovjet elektronmikroszkópok
Roncsolásos, ultrahangos és mágneses anyagvizsgálók
INCO-UNIPAN Lengyelország
Kabidpress Lengyelország
WILMER Lengyelország
WMW NDK
Másológépek, bankjegyszámlálók
CANON/MARUBENI Japán
De La Rue Anglia

Szolgáltatásaink:

- Garancia idő alatt: — üzembehelyezés, eseti meghibásodások elhárítása
- Garancia időn túl: — javítás eseti megbízás alapján
— átalánydíjas javítási-karbantartási szerződés szerint

Műszaki információs szolgálat, szaktanácsadás.
Alkatrészellátás konszignációs raktárról.



FOTOELEKTRONIK ISZ
MŰSZER MÉRÉSTECHNIKA
IPARI SZAKCSOPORT

1043 Budapest
Munkásotthon u. 39.
Telefon: 696-779, 695-962



FILMKÉSZÍTÉS:

- mérési
- kutató
- kutatást dokumentáló
- oktató és
- tudományos-műszaki propaganda műfajokban

SZOLGÁLTATÁSOK:

- 16 mm-es fény- és mágneses hangosítás
- 16 mm-es vágóasztalhasználat
- filmfelvételi eszközök kölcsönzése
- diasorozatok hangosítása
- filmek mágneses szélcsíkozása
- vetítőszolgálat

szolgáltatásaink

INFRATECHNIKA

VILLAMOS
MENNYISÉGEK
MÉRÉSE

NEMVILLAMOS
MENNYISÉGEK
MÉRÉSE VILLAMOS
ÚTON

MÉRÉSI
ADATFELDOLGOZÁS
ÉS
SZÁMÍTÁSTECHNIKA

ÚJ MÉRÉSI
MÓDSZEREK
KIDOLGOZÁSA

AKUSZTIKAI
VIZSGÁLATOK

KÖRNYEZETI ZAJ-
ÉS REZGÉSMÉRÉS

CÉLMŰSZER-
FEJLESZTÉS

DIGITÁLIS
ELVŰ
JELFELDOLGOZÁS

MTA MMSZ

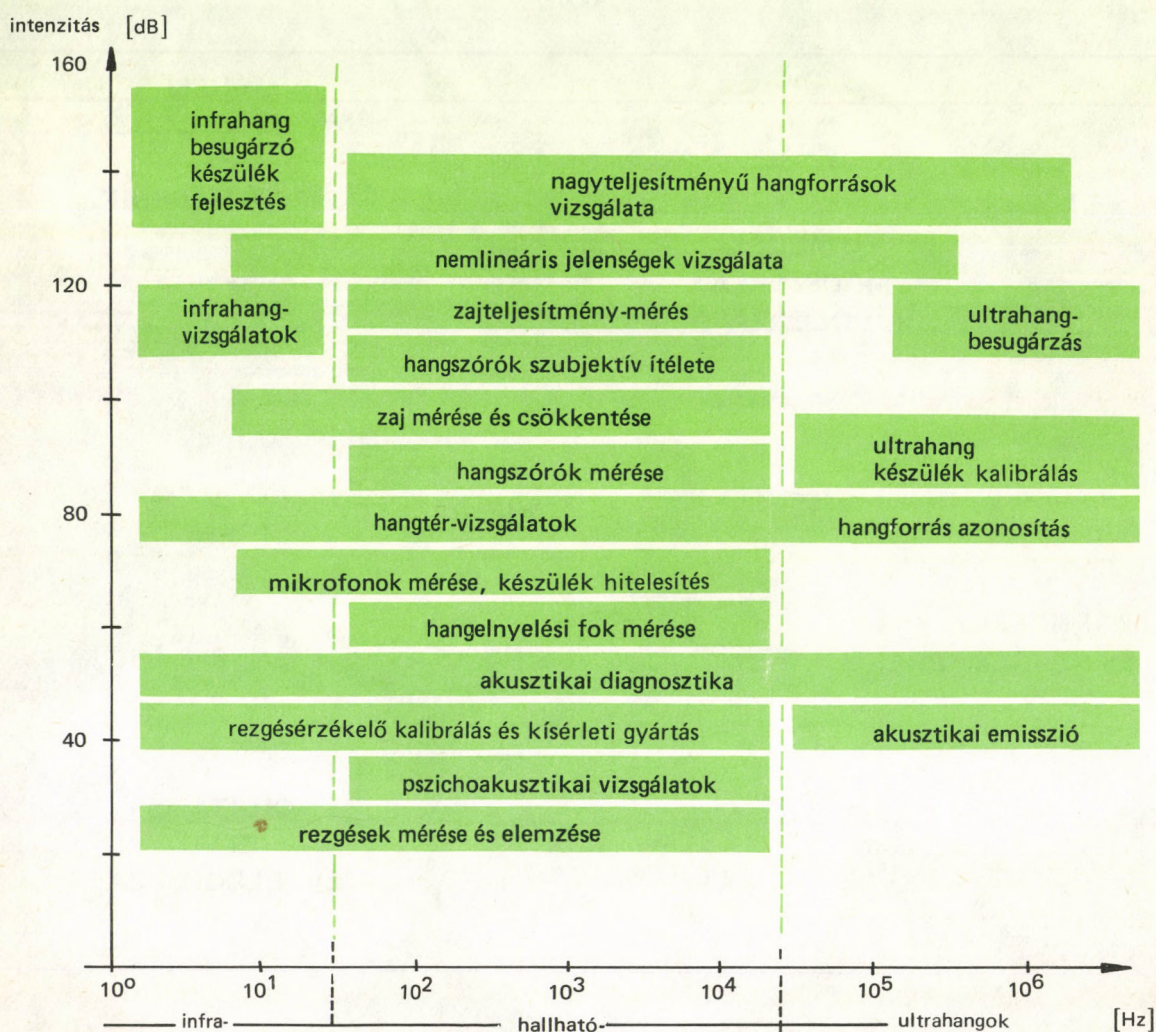
MŰSZERTECHNIKAI FŐOSZTÁLY

LEVÉLCÍM: 1391 Bp. Pf. 241. • TELEFON: 215-222 • TELEX: 22-6936 akamu

akusztikai szolgáltatások

ZAJ- ÉS KÖRNYEZETVÉDELEM
FIZIKAI ÉS TEREMAKUSZTIKA
ELEKTROAKUSZTIKA
HANGFORRÁSELEMZÉS
JELFELISMERÉS ÉS PSZICHOAKUSZTIKA

kutatás
tervezés
fejlesztés
mérés
kalibrálás



AKUSZTIKAI KUTATÓLABORATÓRIUM

MTA MMSZ

Budapest XI. Budaörsi út 45.
Telefon: 851-870
Telex: 22-6936 akamu
Levél cím: 1391. Bp. Pf. 241.

méréstechnikai szolgáltatások

NEMVILLAMOS MENNYISÉGEK MÉRÉSE

- Statikus és dinamikus mechanikai jellemzők (nyúlás, elmozdulás, erő, nyomaték, nyomás stb. mérése)
- Hő- és infratechnikai mérések
- Zaj- és rezgésmérés

VILLAMOS MENNYISÉGEK MÉRÉSE

Feszültség, áram, teljesítmény mérése és regisztrálása

ÚJ MÉRÉSI MÓDSZEREK KIDOLGOZÁSA



BÉRELHETŐ SZÁMÍTASTECHNIKAI ÉS MÉRÉSI ADATFELDOLGOZÁS SZOLGÁLTATÁS:

- real-time, FFT frekvenciaelemzés és korrelációs analízis
- számítógépvezérelt mérésadatgyűjtés, feldolgozás (off-line adatgyűjtéshez jeltároló szolgáltatás)
- bérelhető, „nyílt géptermi” hozzáférés a mérésadatgyűjtő és feldolgozó rendszerhez.
- mágnesszalagos jelrögzítés

MÉRÉSTECHNIKAI OSZTÁLY

Levélcím: 1391. Budapest, Pf. 241. • Telefon: 215–222 • Telex: 22–6936 akamu

műszerfejlesztési szolgáltatások

Villamos és nemvillamos jellemzők mérésére
célműszerek, érzékelők, mérési rendszerek
kifejlesztése, üzembehelyezése

Kisszámítógépekhez, asztali kalkulátorokhoz
periféria illesztés, rendszer kialakítás



programozható
asztali
kalkulátorokhoz,
személyi
számítógépekhez

- rendszer kiépítési, illesztési, célfejlesztési
feladatok elvégzése
- célfeladatokra programrendszerek, egyedi
programok kifejlesztése
- intelligens mérés-adatgyűjtők
fejlesztése és üzembehelyezése

MTA MMSZ

**MŰSZERFEJLESZTÉSI
OSZTÁLY**

Levélcím: 1391. Bp. Pf. 241.

Telex: 22-6936 akamu

Telefon: 215-222

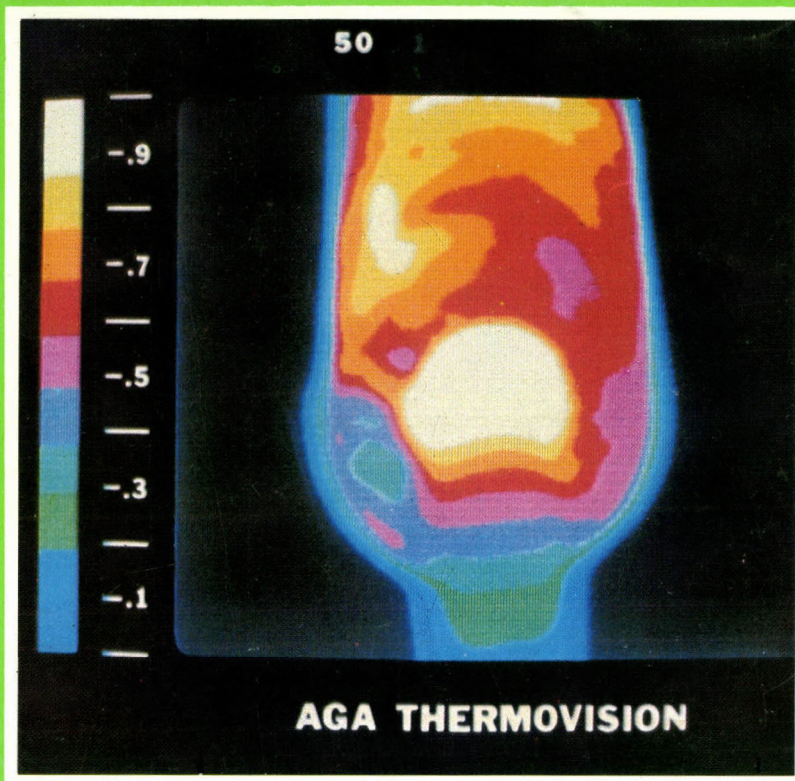


tudományos filmtár



- Az Encyclopaedia Cinematographica
biológiai és műszaki kutatófilmjei
- műszaki filmfesztiválok
ajándékfilmjei
- saját készítésű kutató- és oktatófilmek
- francia tudományos-műszaki filmek

infratechnika



Az AGA Thermovision nevű, svéd gyártmányú készülék segítségével a 2–5,6 μm hullámhosszúságú sugárzástartományban kisugárzott energiát lehet láthatóvá transzformálni és képernyőn megjeleníteni. Az AGA THV berendezés főbb műszaki adatai:

- A 7°20' és 40°-os látószögű optikákkal különböző méretű felületek hőeloszlása látható.
- Az oszcilloszkóp képernyőn fekete-fehér intenzitás-kép jelenik meg, a berendezéshez csatlakoztatott színes monitoron 10 különböző színnel, egy időben 10 hőmérsékleti érték jeleníthető meg.
- A berendezés hőmérsékletmérési tartománya 9 érzékenységi fokozatban 8 különböző rekesznyílással -20°C -tól $+2000^{\circ}\text{C}$ -ig terjed. A megkülönböztethető legkisebb hőmérsékletkülönbség $0,2^{\circ}\text{C}$ a $+30^{\circ}\text{C}$ körüli méréstartományban.

A színes monitorról színes negatív és Polaroid felvételek készíthetők, ezekről, megadott program alapján pontos kvantitatív értékelést lehet elvégezni.



MTA MMSZ
MŰSZERTECHNIKAI FŐOSZTÁLY

Budapest, V. Városház u. 1.
Levél cím: 1391 Budapest, Pf. 241.

7984 DEC 2 8

Telefon: 186–522
Telex: 22–6936 akamu